

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, KTCB
CHƯƠNG I: DAO ĐỘNG CƠ

1. Dao động điều hòa

- + Dao động chuyển động qua lại quanh vị trí cân bằng.
- + Dao động tuần hoàn dao động được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau (chu kỳ).
- + Dao động điều hòa là dao động trong đó li độ của vật là một hàm cosin (hay sin) của thời gian.
- + Phương trình dao động: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, trong đó:
 - x là li độ của dao động;
 - A là biên độ dao động; đơn vị cm, m; $A > 0$, phụ thuộc cách kích thích
 - ω là tần số góc của dao động; đơn vị rad/s; $\omega > 0$
 - $(\omega t + \varphi)$ là pha của dao động tại thời điểm t ; đơn vị rad;
 - φ là pha ban đầu của dao động; đơn vị rad. ($-\pi \leq \varphi \leq \pi$)
- + Một điểm dao động điều hòa trên một đoạn thẳng luôn luôn có thể được coi là hình chiếu của một điểm tương ứng chuyển động tròn đều trên đường kính là đoạn thẳng đó.
- + Chu kỳ T của dao động điều hòa là khoảng thời gian để thực hiện một dao động toàn phần; đơn vị giây (s).
- + Tần số f của dao động điều hòa là số dao động toàn phần thực hiện được trong một giây; đơn vị héc (Hz).

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f} = \frac{t}{N}; \quad \omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

- + Vận tốc là đạo hàm bậc nhất của li độ theo thời gian: $v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) = \omega A \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$.
- + $\vec{v}$ luôn cùng chiều chuyển động
- + Gia tốc là đạo hàm bậc nhất của vận tốc (đạo hàm bậc hai của li độ) theo thời gian:
 $a = v' = x'' = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$.
- + $\vec{a}$ luôn hướng về vị trí cân bằng; khi $|v|$ tăng thì $|a|$ giảm và ngược lại
- + Vận tốc biến thiên điều hòa cùng tần số, sớm pha hơn $\pi/2$ so với li độ. Gia tốc biến thiên điều hòa cùng tần số nhưng ngược pha với li độ (sớm pha $\pi/2$ so với vận tốc).

+ Hệ thức độc lập

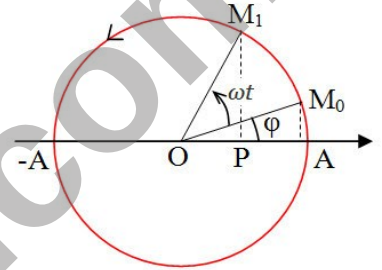
$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}; \quad \omega = \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{x_1^2 - x_2^2}} = \sqrt{\frac{a_2^2 - a_1^2}{v_1^2 - v_2^2}}$$

- + Tại vị trí biên ($x = \pm A$): $v = 0$; $|a| = a_{\max} = \omega^2 A$.
- + Tại vị trí cân bằng ($x = 0$): $|v| = v_{\max} = \omega A$; $a = 0$.
- + Chiều dài quỹ đạo bằng $2A$.

+ Quãng đường vật đi được trong 1 chu kỳ T là $4A$, trong $1/2T$ là $2A$.

Đường đi trong $1/4$ chu kỳ là A khi vật đi từ VTCB đến vị trí biên hoặc ngược lại (còn các vị trí khác phải tính)

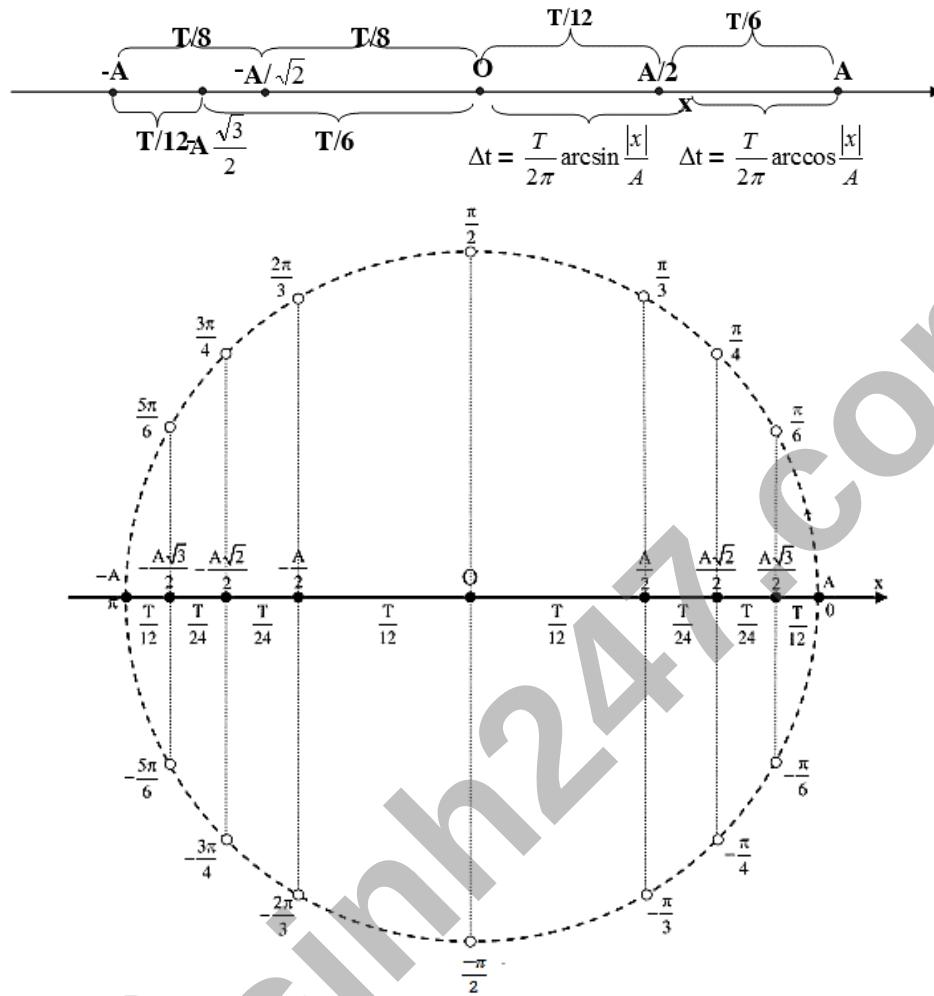
- + Mỗi chu kỳ vật qua vị trí biên 1 lần, qua các vị trí khác 2 lần (1 lần theo chiều dương và 1 lần theo chiều âm)



+ Tính khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí x_1 đến x_2 :

$$\Delta t = \frac{|\varphi_1 - \varphi_2|}{\omega} = \frac{\Delta \varphi}{\omega} = \frac{T \cdot (|\varphi_1 - \varphi_2|)}{2\pi} \quad \cos \varphi_1 = \frac{x_1}{A}; \cos \varphi_2 = \frac{x_2}{A}$$

+ Sơ đồ phân bố thời gian



2. Con lắc lò xo

+ Con lắc lò xo là một hệ dao động điều hòa khi bỏ qua mọi ma sát.

+ Tần số góc, chu kì, tần số: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$; $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$; $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

Với con lắc lò xo treo thẳng đứng $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}}$; $T = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$ (Δl_0 là độ giãn của lò xo ở VTCB: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$)

+ $A = \ell_{\max} - \ell_{\text{cb}}$; $A = \frac{\ell_{\max} - \ell_{\min}}{2}$ với $\ell_{\text{cb}} = \frac{\ell_{\max} + \ell_{\min}}{2}$

+ Với con lắc lò xo nằm ngang thì lực kéo về và lực đàn hồi là một

Với con lắc lò xo thẳng đứng hoặc đặt trên mặt phẳng nghiêng

- Độ lớn lực đàn hồi có biểu thức:

$$F_{dh} = k|\Delta l_0 + x| \text{ với chiều dương hướng xuống}$$

$$F_{dh} = k|\Delta l_0 - x| \text{ với chiều dương hướng lên}$$

- Lực đàn hồi cực đại (lực kéo):

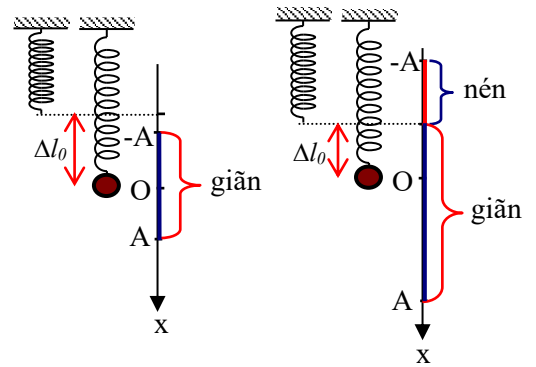
$$F_{max} = k(\Delta l_0 + A) = F_{Kmax} \text{ (lúc vật ở vị trí thấp nhất)}$$

- Lực đàn hồi cực tiểu:

$$\text{Nếu } A < \Delta l_0 \Rightarrow F_{min} = k(\Delta l_0 - A) = F_{KMin}$$

$$\text{Nếu } A \geq \Delta l_0 \Rightarrow F_{min} = 0 \text{ (lúc vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng)}$$

- Lực đẩy (lực nén) đàn hồi cực đại: $F_{Nmax} = k(A - \Delta l_0)$ (lúc vật ở vị trí cao nhất)



+ Một lò xo có độ cứng k , chiều dài l được cắt thành các lò xo có độ cứng $k_1, k_2, \dots$ và chiều dài tương ứng là $l_1, l_2, \dots$ thì có: $kl = k_1l_1 = k_2l_2 = \dots$

+ Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2(\omega t + \varphi)$.

+ Thế năng (mốc thế năng ở vị trí cân bằng): $W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t + \varphi)$.

+ Cơ năng: $W = W_t + W_d = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \text{hằng số}$.

+ Cơ năng của con lắc tỉ lệ với bình phương của biên độ dao động.

+ Cơ năng của con lắc được bảo toàn nếu bỏ qua mọi ma sát.

+ Cứ sau thời gian $T/4$ thì động năng lại bằng thế năng, ở vị trí: $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$.

+ Khi $W_d = nW_t \rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}, v = \pm A\omega\sqrt{\frac{n}{n+1}}$

+ Hợp lực tác dụng lên vật luôn hướng về vị trí cân bằng làm cho vật dao động điều hòa được gọi là lực kéo về.

Lực kéo về có độ lớn tỉ lệ với li độ và là lực gây ra gia tốc cho vật dao động điều hòa, được viết dưới dạng đại số: $F = -kx = -m\omega^2x$.

+ Li độ, vận tốc, gia tốc, lực kéo về biến thiên điều hòa cùng tần số.

+ Dao động điều hòa có tần số góc là ω , tần số f , chu kỳ T . Thì động năng và thế năng biến thiên với tần số góc 2ω , tần số $2f$, chu kỳ $T/2$

3. Con lắc đơn

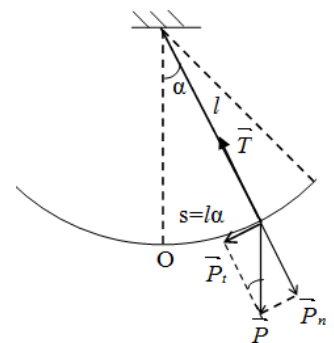
+ Khi $\alpha \leq 10^\circ$: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}; T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}; f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

+ Tại cùng một nơi con lắc đơn chiều dài l_1 có chu kỳ T_1 , con lắc đơn chiều dài l_2 có chu kỳ T_2 , con lắc đơn chiều dài $l_1 + l_2$ có chu kỳ T_3 thì $T_3^2 = T_1^2 + T_2^2$

+ Phương trình dao động (khi $\alpha \leq 10^\circ$):

$$s = S_0\cos(\omega t + \varphi) \text{ hoặc } \alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi); \text{ với } \alpha = \frac{s}{l}; \alpha_0 = \frac{S_0}{l}$$

$$a = -\omega^2s = -\omega^2al; S_0^2 = s^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 \quad \alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{gl}$$



+ Động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

+ Thế năng (mốc thế năng ở vị trí cân bằng): $W_t = mgl(1 - \cos\alpha)$

+ Cơ năng của con lắc đơn được bảo toàn nếu bỏ qua mọi ma sát:

$$W = W_t + W_d = \frac{1}{2}mv^2 + mgl(1 - \cos\alpha) = mgl(1 - \cos\alpha_0) = \text{hằng số}$$

$$\text{Khi } \alpha \leq 10^\circ: W = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2 = \frac{1}{2}\frac{mg}{l}S_0^2 = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 l^2 \alpha_0^2$$

+ Công thức vận tốc và lực căng dây

$$\begin{cases} v_\alpha = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} \\ T_\alpha = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0) \end{cases} \text{ Với: } \begin{cases} \text{VTCB: } \alpha = 0; (T_{\text{Max}}; v_{\text{Max}}) \\ \text{Biên: } \alpha = \alpha_0; (T_{\text{Min}}; v_{\text{Min}}) \end{cases}$$

Ghi chú: các công thức cơ năng, vận tốc và lực căng dây tổng quát tự đọc (không kiểm tra)

+ Con lắc đơn chịu thêm tác dụng của lực $\vec{F}$ không đổi (ngoài trọng lực $\vec{P}$ và lực căng dây $\vec{T}$)

$\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F}$ gọi là trọng lực hiệu dụng hay trọng lực biểu kiến

VTCB là vị trí mà dây treo có phương trùng với phương của trọng lực hiệu dụng

$\vec{g}' = \vec{g} + \frac{\vec{F}}{m}$ gọi là gia tốc trọng trường hiệu dụng hay gia tốc trọng trường biểu kiến.

$$\text{Chu kỳ dao động của con lắc đơn khi đó: } T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$$

+ Biến thiên chu kỳ do nhiều nguyên nhân

- Do điều chỉnh chiều dài: $\frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{2} \frac{\Delta l}{l}$; do thay đổi gia tốc: $\frac{\Delta T}{T} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta g}{g}$;

do nhiệt độ thay đổi: $\frac{\Delta T}{T} = \frac{1}{2} \alpha \Delta t$; do thay độ cao: $\frac{\Delta T}{T} = \frac{h}{R}$; do độ sâu: $\frac{\Delta T}{T} = \frac{d}{2R}$;

do lực đẩy Acsimet: $\frac{\Delta T}{T} = \frac{D'}{2D}$

- Thời gian sai lệch trong 1 ngày đêm: $\Delta t_{\text{nd}} = \left(\sum \frac{\Delta T}{T} \right) \cdot 86400 \text{ (s)}$

- Điều kiện đồng hồ chạy đúng: $\left(\sum \frac{\Delta T}{T} \right) = 0$

Ghi chú: các công thức biến thiên do thay đổi nhiệt độ, độ cao, lực đẩy Acsimet, thời gian sai lệch tự đọc (không kiểm tra)

4. Dao động tắt dần, dao động duy trì, dao động cưỡng bức

+ Khi không có ma sát, con lắc dao động điều hòa với tần số riêng f_0 chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của con lắc.

+ Dao động có biên độ giảm dần theo thời gian gọi là dao động tắt dần. Nguyên nhân làm tắt dần dao động là do lực ma sát và lực cản của môi trường. Ứng dụng: giảm xóc trên xe cộ, cửa tự đóng...

Độ giảm cơ năng = công lực ma sát

- Độ giảm biên độ sau $\frac{1}{2}$ chu kỳ: $\Delta A_{1/2} = \frac{2\mu mg}{k} = 2x_0$. Trong đó: $kx_0 = \mu mg$

+ Dao động được duy trì bằng cách giữ cho biên độ không đổi mà không làm thay đổi chu kỳ dao động riêng gọi là dao động duy trì. VD: dao động của đồng hồ quả lắc.

+ Dao động chịu tác dụng của một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn gọi là dao động cưỡng bức. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số f của lực cưỡng bức.

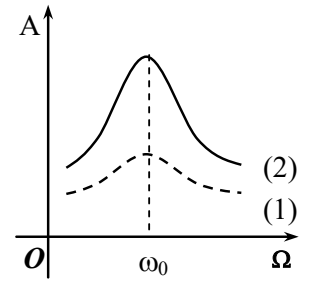
Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức, vào lực cản trong hệ dao động và vào sự chênh lệch giữa tần số cưỡng bức f và tần số riêng f_0 của hệ. Biên độ của lực cưỡng bức

càng lớn, lực cản càng nhỏ và sự chênh lệch giữa f và f_0 càng ít thì biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn.

+ Hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức tăng dần lên đến giá trị cực đại khi tần số f của lực cưỡng bức tiến đến bằng tần số riêng f_0 của hệ dao động gọi là hiện tượng cộng hưởng.

Điều kiện cộng hưởng: $f = f_0$.

Đường cong (1) ứng với ma sát lớn, còn đường cong (2) ứng với ma sát nhỏ.



5. Tổng hợp các dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số

+ Mỗi dao động điều hòa được biểu diễn bằng một véc tơ quay. Véc tơ này có gốc tại gốc tọa độ của trục Ox , có độ dài bằng biên độ dao động A và hợp với trục Ox một góc bằng pha ban đầu φ .

+ Phương pháp giản đồ Fre-nen: Lần lượt vẽ hai véc tơ quay biểu diễn hai phương trình dao động thành phần. Sau đó vẽ véc tơ tổng của hai véc tơ trên. Véc tơ tổng là véc tơ quay biểu diễn phương trình của dao động tổng hợp.

+ Công thức tính biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp:

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2 A_1 A_2 \cos (\varphi_2 - \varphi_1)$$

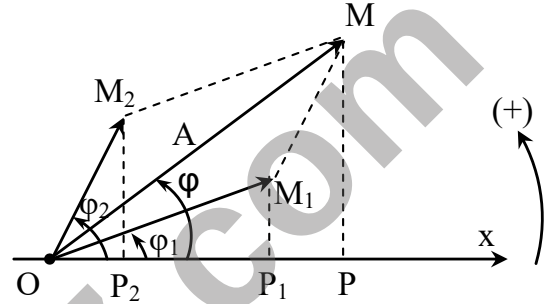
$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2}$$

+ Nếu $\Delta \varphi = 2k\pi$ (x_1, x_2 cùng pha) $\Rightarrow A_{\text{Max}} = A_1 + A_2$

Nếu $\Delta \varphi = (2k+1)\pi$ (x_1, x_2 ngược pha) $\Rightarrow A_{\text{Min}} = |A_1 - A_2|$

$$\Rightarrow |A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$$

Nếu $\Delta \varphi = (2k+1) \frac{\pi}{2}$ (x_1, x_2 vuông pha) $\Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$



CHƯƠNG II: SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

1. Sóng cơ và sự truyền sóng cơ

- + Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong môi trường vật chất.
- + Sóng ngang là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.

Trừ trường hợp sóng mặt nước, sóng ngang chỉ truyền được trong chất rắn.

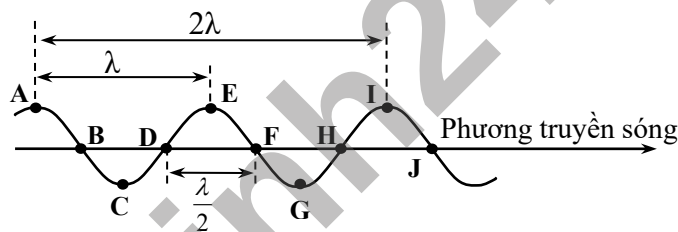
- + Sóng dọc là sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng phương truyền sóng.

Sóng dọc truyền được cả trong chất khí, chất lỏng và chất rắn.

Sóng cơ không truyền được trong chân không.

- + Khi có sóng các phần tử môi trường chỉ dao động tại chỗ, pha của dao động được truyền đi
- + Các phần tử môi trường nơi có sóng truyền qua đều dao động cùng chu kỳ, tần số với nguồn phát dao động. Khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác chỉ có tần số không thay đổi.
- + Tốc độ truyền sóng: Là tốc độ lan truyền pha dao động. Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào bản chất môi trường (tính đàn hồi và mật độ vật chất môi trường). Đối với mỗi môi trường tốc độ có giá trị xác định.
- + Bước sóng λ : là khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.

Bước sóng cũng là quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kỳ: $\lambda = vT = \frac{v}{f}$.



- + Nếu phương trình sóng tại nguồn O là $u_O = A \cos(\omega t + \varphi)$ thì phương trình sóng tại M trên phương truyền sóng là:

$$u_M = A \cos \left[\omega \left(t - \frac{x}{v} \right) + \varphi \right] = A \cos \left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$$

- + Độ lệch pha giữa hai điểm M, N cách nguồn một khoảng d_1, d_2

$$\Delta \varphi = \omega \frac{|d_1 - d_2|}{v} = 2\pi \frac{|d_1 - d_2|}{\lambda}$$

Nếu hai điểm đó nằm trên một phương truyền sóng và cách nhau một khoảng d thì

$$\Delta \varphi = \omega \frac{d}{v} = 2\pi \frac{d}{\lambda}$$

Lưu ý: đơn vị của d, λ và v phải tương ứng với nhau

- M, N dao động cùng pha thì : $\Delta \varphi = k.2\pi \rightarrow d = k.\lambda$
- M, N dao động ngược pha thì : $\Delta \varphi = (2k+1)\pi \rightarrow d = \left(k + \frac{1}{2}\right).\lambda = (2k+1).\frac{\lambda}{2}$
- M, N dao động vuông pha thì : $\Delta \varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2} \rightarrow d = (2k+1).\frac{\lambda}{4}$

2. Giao thoa sóng

+ Hai nguồn kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương cùng chu kì (hay tần số) và có hiệu số pha không thay đổi theo thời gian. Hai nguồn kết hợp có cùng pha là hai nguồn đồng bộ.

+ Hai sóng do hai nguồn kết hợp phát ra là hai sóng kết hợp.

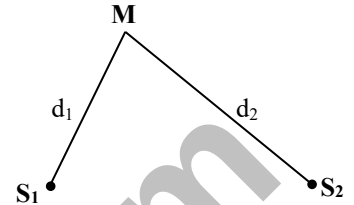
+ Hiện tượng giao thoa là hiện tượng hai sóng kết hợp khi gặp nhau thì có những điểm ở đó chúng luôn luôn tăng cường lẫn nhau; có những điểm ở đó chúng luôn luôn triệt tiêu nhau.

a. Hai nguồn dao động cùng pha

$$u_1 = u_2 = A \cos \omega t$$

Giả thiết biên độ dao động bằng nhau và không đổi trong quá trình truyền sóng.

$$u_M = u_{1M} + u_{2M} = 2A \cos\left(\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda}\right)$$



- Biên độ dao động tổng hợp tại M: $A_M = 2A \left| \cos \frac{\Delta \varphi}{2} \right|$ với $\Delta \varphi = 2\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda}$

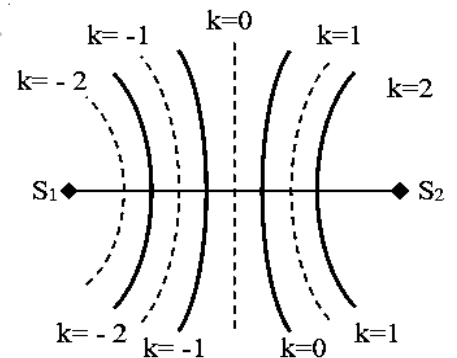
- Biên độ dao động tổng hợp cực đại khi hai dao động cùng pha: $\Delta \varphi = 2k\pi \Rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda$

Quỹ tích những điểm dao động với biên độ cực đại là một họ đường hypebol.

Khi $k = 0$ thì cực đại dao động là đường thẳng trung trực của S_1S_2 .

- Biên độ dao động tổng hợp cực tiểu khi hai dao động ngược pha

$$\Delta \varphi = (2k+1)\pi \Rightarrow d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$$



Quỹ tích những điểm dao động với biên độ cực tiểu là một họ đường hypebol xen kẽ với họ các hypebol của những điểm dao động với biên độ cực đại.

- Số điểm dao động cực đại trên đoạn S_1S_2 bằng số giá trị của k nguyên trong biểu thức:

$$-\frac{S_1S_2}{\lambda} < k < \frac{S_1S_2}{\lambda} \Rightarrow N_{CD} = 2 \left[\frac{S_1S_2}{\lambda} \right] + 1 \quad + \text{ Kí hiệu } [x]: \text{ phần nguyên của } x. \text{ Ví dụ } [6,9] = 6$$

- Số điểm dao động cực tiểu trên đoạn S_1S_2 bằng số giá trị của k nguyên trong biểu thức:

$$-\frac{S_1S_2}{\lambda} < k + \frac{1}{2} < \frac{S_1S_2}{\lambda} \Rightarrow N_{CT} = 2 \left[\frac{S_1S_2}{\lambda} + \frac{1}{2} \right]$$

- Trên đoạn thẳng nối hai nguồn, hai điểm dao động với biên độ cực đại hoặc hai điểm dao động với biên độ cực tiểu cạnh nhau cách nhau một khoảng $\lambda/2$. Khoảng cách ngắn nhất giữa một điểm dao động với biên độ cực đại với điểm có biên độ cực tiểu trên đoạn thẳng nối hai nguồn là $\lambda/4$.

b. Trong hiện tượng giao thoa, nếu ban đầu hai nguồn kết hợp dao động đồng pha. Thay đổi để dao động của hai nguồn ngược pha thì vị trí các vân cực đại ban đầu sẽ trở thành các vân cực tiểu và ngược lại vị trí các vân cực tiểu được thay bằng các vân cực đại.

3. Sóng dừng

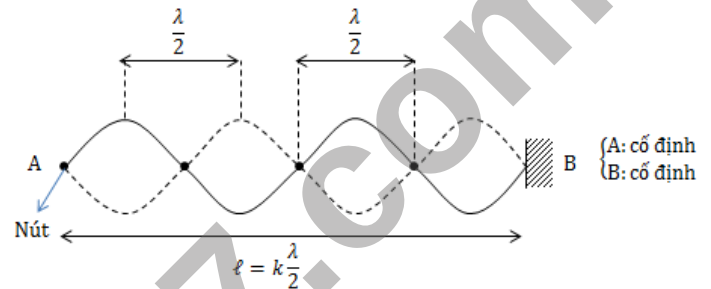
- + Nếu vật cản cố định thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ ngược pha với sóng tới và triệt tiêu lẫn nhau.
- + Nếu vật cản tự do thì tại điểm phản xạ, sóng phản xạ cùng pha với sóng tới và tăng cường lẫn nhau.
- + Sóng tới và sóng phản xạ nếu truyền theo cùng một phương, thì có thể giao thoa với nhau, và tạo ra một hệ sóng dừng.
- + Trong sóng dừng có một số điểm luôn luôn đứng yên gọi là nút, và một số điểm luôn luôn dao động với biên độ cực đại gọi là bụng. Khoảng cách giữa hai nút liên tiếp hoặc hai bụng liên tiếp bằng nửa bước sóng.
- + Đầu gắn với cần rung luôn là nút. Đầu cố định luôn là nút, đầu tự do luôn là bụng.
- + Thời gian ngắn nhất giữa hai lần sợi dây căng ngang là $T/2$.
- + Điều kiện để có sóng dừng giữa hai điểm cách nhau một khoảng l

- Hai điểm đều là nút sóng:

$$l = k \frac{\lambda}{2} \quad k \in N^*$$

Số bụng sóng = số bó sóng = k

Số nút sóng = $k+1$



- Hai điểm đều là bụng sóng: $l = k \frac{\lambda}{2} \quad k \in N^*$

Số bó sóng nguyên = $k-1$

Số bụng sóng = $k+1$

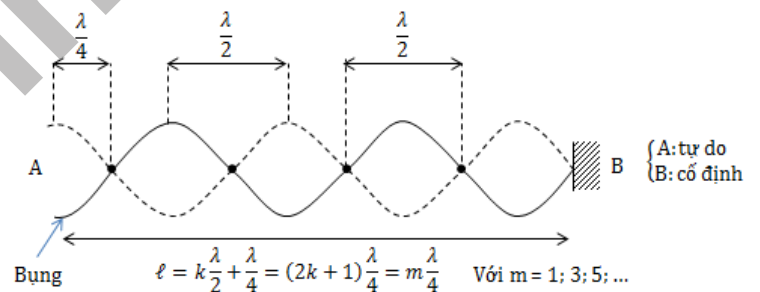
Số nút sóng = k

- Một điểm là nút sóng, một điểm là bụng sóng:

$$l = (k + \frac{1}{2}) \frac{\lambda}{2} \quad k \in N$$

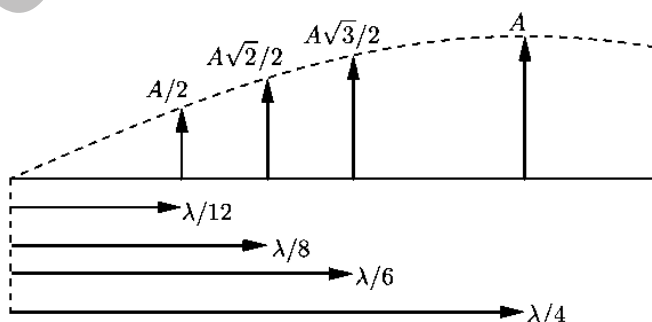
Số bó sóng nguyên = k

Số bụng sóng = Số nút sóng
= $k+1$



+ Biên độ sóng tại một điểm trên dây

- Biên độ sóng dừng tại vị trí cách nút một đoạn x : $A_M = 2A \left| \sin \left(2\pi \frac{x}{\lambda} \right) \right|$



- Biên độ sóng dừng tại vị trí cách bụng một đoạn x : $A_M = 2A \left| \cos \left(2\pi \frac{x}{\lambda} \right) \right|$

4. Sóng âm

- + Sóng âm là những sóng cơ truyền trong các môi trường khí, lỏng, rắn.
- + Nguồn âm là các vật dao động.
- + Tần số dao động của nguồn cũng là tần số của sóng âm.
- + Âm nghe được (âm thanh) có tần số từ 16 Hz đến 20000 Hz.
- + Âm có tần số dưới 16 Hz gọi hạ âm. Âm có tần số trên 20000 Hz gọi là siêu âm.
- + Nhạc âm là âm có tần số xác định.
- + Âm không truyền được trong chân không.
- + Trong chất khí và chất lỏng, sóng âm là sóng dọc. Trong chất rắn, sóng âm bao gồm cả sóng dọc và sóng ngang.
- + Trong một môi trường, âm truyền với một tốc độ xác định. Tốc độ truyền âm phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của môi trường.
- + Về phương diện vật lí, âm được đặc trưng bằng tần số, cường độ (hoặc mức cường độ) và đồ thị dao động của âm.
- + Ba đặc trưng sinh lí của âm là: độ cao, độ to và âm sắc.
- + Độ cao của âm là đặc trưng liên quan đến tần số của âm.
- + Độ to của âm là đặc trưng liên quan đến mức cường độ âm L .

- Cường độ âm I là năng lượng sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích, trong một đơn vị thời gian.

$$I = \frac{E}{tS} = \frac{P}{S} \quad E(J), P(W): \text{năng lượng, công suất phát âm của nguồn}$$

$I (W/m^2)$: cường độ âm

$S (m^2)$: diện tích mặt vuông góc với phương truyền âm

$$\text{Với sóng cầu } S = 4\pi R^2 \Rightarrow I = \frac{P}{4\pi R^2}$$

- Mức cường độ âm

$$L(B) = \lg \frac{I}{I_0} \quad L(dB) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$

$I_0 = 10^{-12} W/m^2$ ở 1000Hz : cường độ âm chuẩn

Khi cường độ âm tăng lên 10^n lần thì mức cường độ âm cộng thêm 10n dB.

- Công thức liên hệ giữa mức cường độ âm, cường độ âm và khoảng cách tới nguồn âm

$$L_1 - L_2 = \lg \frac{I_1}{I_2} = \lg \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2$$

+ Âm sắc là đặc trưng của âm giúp ta phân biệt được các âm phát ra từ các nguồn khác nhau (âm sắc liên quan đến đồ thị dao động âm).

+ Miền nghe được:

Ngưỡng nghe của âm là cường độ âm nhỏ nhất của một âm để có thể gây ra cảm giác âm đó.

Ngưỡng đau là cường độ âm lớn nhất mà còn gây ra cảm giác âm. Lúc đó có cảm giác đau đớn trong tai.

Miền nghe được là miền nằm trong phạm vi từ ngưỡng nghe đến ngưỡng đau.

+ Dây đàn: Tần số do đàn phát ra (hai đầu dây cố định $\Rightarrow$ hai đầu là nút sóng)

$$f = k \frac{v}{2l} \quad (k \in \mathbb{N}^*).$$

Ứng với $k = 1 \Rightarrow$ âm phát ra âm cơ bản có tần số $f_{cb} = f_1 = \frac{v}{2l}$

$k = 2, 3, 4, \dots$ có các họa âm bậc 2 (tần số $2f_1$), bậc 3 (tần số $3f_1$)

+ Ống sáo: Tần số do ống sáo phát ra (một đầu bịt kín (nút sóng), một đầu để hở (bụng sóng))

$$f = (2k + 1) \frac{v}{4l} \quad (k \in \mathbb{N}).$$

Âm cơ bản: $f_{cb} = \frac{v}{4l}$

Chỉ có các họa âm bậc lẻ

CHƯƠNG III: DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Đại cương về dòng điện xoay chiều

+ Dòng điện xoay chiều được hiểu là dòng điện có cường độ là hàm số sin hay cosin của thời gian.

$$i = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

i : cường độ dòng điện tức thời (A)

I_0 : Cường độ dòng điện cực đại ($I_0 > 0$).

ω : tần số góc (rad/s)

$$T = \frac{2\pi}{\omega} : \text{chu kỳ (s)} \quad f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{T} : \text{tần số (Hz)}$$

$(\omega t + \varphi)$: pha của dòng điện tại thời điểm t . φ : pha ban đầu

+ Khi tính toán, đo lường, ... các đại lượng của mạch điện xoay chiều, người ta chủ yếu tính hoặc đo các giá trị hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$; $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$.

+ Trong 1 chu kỳ, dòng điện đảo chiều 2 lần.

+ Người ta tạo ra dòng điện xoay chiều bằng máy phát điện xoay chiều. Máy này hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Cho một cuộn dây có N vòng diện tích S quay đều với tốc độ góc ω quanh trục vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ B . Cuộn dây có điện trở R .

$\Rightarrow$ Từ thông biến thiên qua cuộn dây: $\Phi = NBS \cdot \cos(\omega t)$

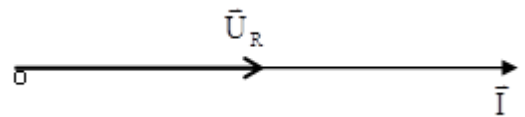
$\Rightarrow$ Suất điện động biến thiên qua cuộn dây: $e = -\frac{d\Phi}{dt} = NBS\omega \cdot \sin(\omega t)$ với $E_0 = \omega NBS$

$\Rightarrow$ sinh ra dòng điện xoay chiều trong cuộn dây: $i = \frac{e}{R} = \frac{NBS\omega}{R} \cdot \sin(\omega t)$ với $I_0 = \frac{NBS\omega}{R}$

2. Các loại đoạn mạch xoay chiều

+ Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần: u_R cùng pha với i

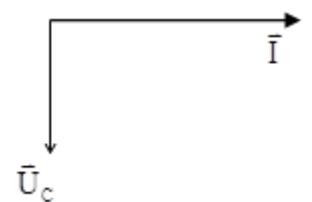
$$I = \frac{U_R}{R}$$



+ Đoạn mạch chỉ có tụ điện: u_C trễ pha hơn i góc $\pi/2$

$$I = \frac{U_C}{Z_C} \quad \text{với } Z_C = \frac{1}{\omega C} \text{ là dung kháng của tụ điện.}$$

$$\left(\frac{u_C}{U_{0C}}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$$



+ Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần: u_L sớm pha hơn i góc $\pi/2$

$$I = \frac{U_L}{Z_L} \quad \text{với } Z_L = \omega L = 2\pi fL \text{ là cảm kháng của cuộn dây.}$$

$$\left(\frac{u_L}{U_{0L}}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$$

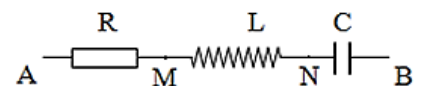


3. Đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp

$$u = U_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_u)$$

$$i = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi_i)$$

$$u = u_R + u_L + u_C$$



$$+ U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \quad + \text{ Tổng trở của đoạn mạch RLC nối tiếp: } Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$+ \text{ Định luật Ôm cho đoạn mạch RLC nối tiếp: } I = \frac{U}{Z}.$$

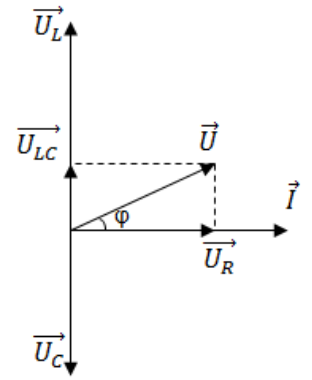
$$+ \text{ Công thức tính góc lệch pha } \varphi \text{ giữa } u \text{ và } i \text{ (} \varphi = \varphi_u - \varphi_i \text{)} \quad \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

- Nếu $Z_L > Z_C$: điện áp u sớm pha so với dòng điện i .
- Nếu $Z_L < Z_C$: điện áp u trễ pha so với dòng điện i .

+ Cộng hưởng điện xảy ra khi $Z_L = Z_C$ hay $\omega^2 LC = 1$.

Khi đó

- Tổng trở nhỏ nhất $Z_{\min} = R$
- Dòng điện lớn nhất $I_{\max} = \frac{U}{R}$
- $\varphi = 0$: u và i cùng pha (u trễ pha $\pi/2$ so với u_L ; u sớm pha $\pi/2$ so với u_C)
- Hệ số công suất cực đại $\cos \varphi = 1$
- Công suất cực đại $P = \frac{U^2}{R} = UI$
- $U_{R.\max} = U$
- $U_L = U_C$



4. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch xoay chiều

+ Công suất của dòng điện xoay chiều: $P = UI \cos \varphi$

+ Công suất của mạch RLC nối tiếp: $P = I^2 R$.

$$+ \text{ Hệ số công suất: } \cos \varphi = \frac{R}{Z}.$$

$$+ \text{ Công suất hao phí trên đường dây tải: } P_{\text{hp}} = rI^2 = \frac{rP^2}{U^2 \cos^2 \varphi}.$$

Nếu hệ số công suất $\cos \varphi$ nhỏ thì công suất hao phí trên đường dây tải P_{hp} sẽ lớn, do đó người ta phải tìm cách nâng cao hệ số công suất.

Với cùng một điện áp U và dụng cụ dùng điện tiêu thụ một công suất P thì $I = \frac{P}{U \cos \varphi}$, tăng hệ số công suất $\cos \varphi$ để giảm cường độ hiệu dụng I từ đó giảm hao phí vì tỏa nhiệt trên dây.

5. Mạch RLC có R hoặc L hoặc C hoặc ω biến thiên

* Đoạn mạch RLC có R thay đổi

- Khi $R_0 = |Z_L - Z_C|$ thì $P_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} = \frac{U^2}{2R}$; lúc đó $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} (\varphi = \pm \frac{\pi}{4})$
- Với $R = R_1$ hoặc $R = R_2$ thì P có cùng giá trị ($P < P_{\max}$) thì
$$\begin{cases} R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \\ R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 = R_0^2 \end{cases}$$

* Đoạn mạch RLC có C thay đổi

- Khi $C = \frac{1}{\omega^2 L}$ thì có cộng hưởng điện: $I_{\max}$; $U_{R \max} = U$; $P_{\max} = \frac{U^2}{R}$; $\cos \varphi = 1$; u, i cùng pha; $U_L \max$; $U_{LC \min}$ (U_{LC} ở hai đầu đoạn mạch gồm L nối tiếp C)

- Khi $Z_{C_0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$ thì U_C max $U_{C_{\max}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R}$;

u_{RL} vuông pha với u

$$U_{C_{\max}}^2 = U^2 + U_R^2 + U_L^2; U_{C_{\max}}^2 - U_L U_{C_{\max}} - U^2 = 0$$

- Khi $C=C_1$ hoặc $C=C_2$ thì $I(P, U_R)$ có cùng giá trị thì I max (P, U_R max) khi

$$Z_{C_0} = \frac{1}{2}(Z_{C_1} + Z_{C_2}) \Rightarrow \frac{2}{C_0} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_0 = \frac{2C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

- Khi $C=C_1$ hoặc $C=C_2$ thì U_c có cùng giá trị thì U_C max khi

$$\frac{1}{Z_{C_0}} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{Z_{C_1}} + \frac{1}{Z_{C_2}}\right) \Rightarrow C_0 = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

- Khi $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$ thì U_{RC} max = $\frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L}$ (R và C mắc liên tiếp nhau)

* Đoạn mạch RLC có L thay đổi

- Khi $L = \frac{1}{\omega^2 C}$ thì có cộng hưởng điện: $I_{\max}, U_{R \max} = U; P_{\max} = \frac{U^2}{R}; \cos \varphi = 1; u, i$ cùng pha; U_C max; U_{LC} min (U_{LC} ở hai đầu đoạn mạch gồm L nối tiếp C)

- Khi $Z_{L_0} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$ thì U_L max $U_{L_{\max}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$;

u_{RC} vuông pha với u

$$U_{L_{\max}}^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2; U_{L_{\max}}^2 - U_C U_{L_{\max}} - U^2 = 0$$

- Khi $L=L_1$ hoặc $L=L_2$ thì $I(P, U_R)$ có cùng giá trị thì I max (P, U_R max) khi

$$Z_{L_0} = \frac{1}{2}(Z_{L_1} + Z_{L_2}) \Rightarrow L_0 = \frac{L_1 + L_2}{2}$$

- Khi $L=L_1$ hoặc $L=L_2$ thì U_L có cùng giá trị thì U_L max khi

$$\frac{1}{Z_{L_0}} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{Z_{L_1}} + \frac{1}{Z_{L_2}}\right) \Rightarrow \frac{2}{L_0} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \Rightarrow L_0 = \frac{2L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$$

- Khi $Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2}$ thì U_{RL} max = $\frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_C^2} - Z_C}$ (R và L mắc liên tiếp nhau)

* Đoạn mạch RLC có ω thay đổi

- Khi $\omega^2 = \frac{1}{LC}$ thì có cộng hưởng điện: $I_{\max}, U_{R \max} = U; P_{\max}; \cos \varphi = 1; u, i$ cùng pha; U_{LC} min (u_{LC} ở hai đầu đoạn mạch gồm cuộn thuần cảm L nối tiếp C)

- Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì I (hoặc P , hoặc U_R) có cùng một giá trị thì $I_{\max}$ (hoặc $P_{\max}$ hoặc $U_{R \max}$) khi $\omega_0^2 = \omega_1 \omega_2$ $f_0 = \sqrt{f_1 f_2}$

- Khi $\omega = \omega_L = \frac{1}{C} \frac{1}{\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}}$ thì $U_L \max = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$ $\omega_L > \omega_0$

- Khi $\omega = \omega_C = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}$ thì $U_C \max = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$ $\omega_C < \omega_0$

- Khi $\omega = \omega_L$ thì $U_L \max$, khi $\omega = \omega_C$ thì $U_C \max$ thì $U_R \max$ ($P \max$, $I \max$) khi $\omega_0^2 = \omega_L \omega_C$

- Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì U_C có cùng một giá trị thì $U_C \max$ khi

$$\omega^2 = \omega_C^2 = \frac{\omega_1^2 + \omega_2^2}{2}$$

- Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì U_L có cùng một giá trị thì $U_L \max$ khi

$$\frac{1}{\omega_L^2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} \right)$$

6. Truyền tải điện năng – Máy biến áp

+ Công suất hao phí trên đường dây tải: $P_{hp} = rI^2 = r \left(\frac{P}{U} \right)^2 = P^2 \frac{r}{U^2}$.

+ Biện pháp giảm hao phí trên đường dây tải: giảm r , tăng U .

+ Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp mà không làm thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

+ Máy biến áp gồm hai cuộn dây có số vòng dây khác nhau quấn trên một lõi sắt hình khung.

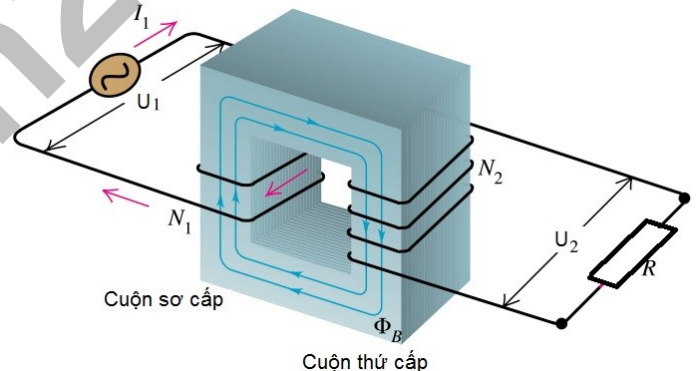
Cuộn N_1 nối vào nguồn phát điện gọi là cuộn sơ cấp, cuộn N_2 nối ra tải tiêu thụ điện năng gọi là cuộn thứ cấp.

+ Với máy biến áp làm việc trong điều kiện lí

tưởng (hiệu suất gần 100%) thì: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$.

$N_2 > N_1 \Rightarrow U_2 > U_1$: Máy tăng áp

$N_2 < N_1 \Rightarrow U_2 < U_1$: Máy hạ áp.



7. Máy phát điện xoay chiều

a. Máy phát điện xoay chiều một pha.

* Cấu tạo : gồm 2 bộ phận chính

Phần cảm: nam châm

Phần ứng: các cuộn dây

* Nguyên tắc hoạt động: Dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ

Khi Rôto quay với tốc độ n vòng/giây, từ thông qua mỗi cuộn dây biến thiên tuần hoàn với tần số

$$f = np \quad p: \text{số cặp cực}$$

Nếu n có đơn vị vòng/phút thì $f = \frac{pn}{60}$

* Suất điện động xoay chiều

Từ thông biến thiên qua 1 vòng dây: $\Phi = BS \cos(\omega t + \varphi)$

Suất điện động xoay chiều:
$$e = -N \frac{d\Phi}{dt} = \omega NBS \cdot \sin(\omega t + \varphi)$$

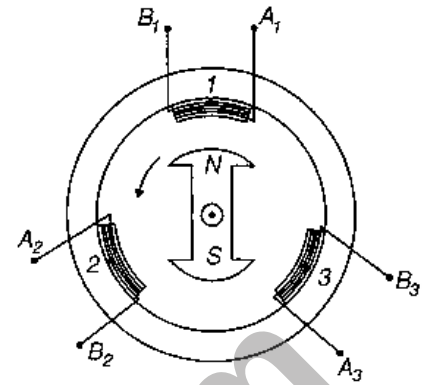
b. Máy phát điện xoay chiều 3 pha.

* *Cấu tạo*: gồm 3 cuộn dây giống nhau gắn cố định trên một vành tròn, lệch nhau 120° và một nam châm quay với tốc độ góc ω không đổi.

* *Nguyên tắc hoạt động*: Dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ. Máy phát điện ba pha tạo ra ba suất điện động xoay chiều hình sin cùng tần số, cùng biên độ lệch pha $2\pi/3$.

* *Dòng điện ba pha*: Dòng điện xoay chiều do máy phát điện xoay chiều ba pha phát ra là dòng điện ba pha. Đó là hệ ba dòng điện xoay chiều hình sin, cùng tần số, lệch pha $2\pi/3$ từng đôi một, nếu các tải mắc đối xứng thì ba dòng điện này sẽ có cùng biên độ.

* *Ưu việt của dòng điện ba pha*: Truyền tải điện năng đi xa tiết kiệm được dây dẫn so với dòng một pha. Cung cấp điện cho các động cơ ba pha.



8. Động cơ không đồng bộ

+ Đặt trong từ trường quay một khung dây dẫn kín có thể quay quanh một trục trùng với trục quay của từ trường thì khung dây quay với tốc độ nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường ($\omega' < \omega$). Ta nói khung dây quay không đồng bộ với từ trường. Động cơ hoạt động theo nguyên tắc này gọi là động cơ không đồng bộ.

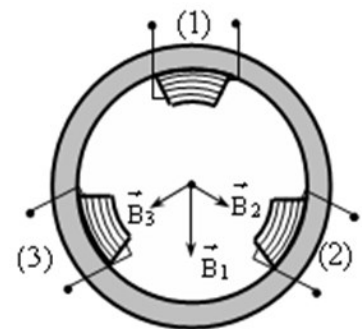
+ Từ trường quay của dòng điện ba pha:

- Từ trường quay được tạo ra bằng cách cho dòng điện ba pha chạy vào ba nam châm điện đặt lệch nhau 120° trên một vòng tròn
- Từ trường tổng cộng của cả ba cuộn dây quay quanh tâm O với tần số bằng tần số của dòng điện

+ Cấu tạo động cơ không đồng bộ ba pha: Gồm 2 phần chính

- Stator: 3 cuộn dây giống nhau quấn trên các lõi sắt, bố trí trên một vành tròn để tạo ra từ trường quay
- Roto: Hình trụ có tác dụng như cuộn dây quấn trên lõi thép

+ Khi động cơ không đồng bộ hoạt động ổn định thì tần số của từ trường quay bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stator còn tốc độ quay của rôto thì nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường.



B. LUYỆN TẬP:

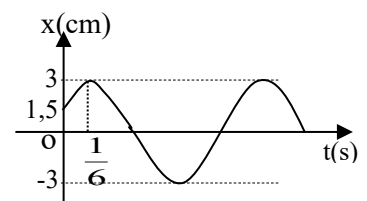
TNKQ

CHƯƠNG I. DAO ĐỘNG CƠ HỌC

1. Dao động điều hòa (30 câu)

- 1.1 (THPTQG 2019) Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Đại lượng x là:
A. tần số dao động B. chu kì dao động C. li độ dao động D. biên độ dao động
- 1.2 (THPTQG 2018) Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ ($A, \omega > 0$). Tần số góc của dao động là
A. A . B. ω . C. φ . D. x .
- 1.3 (THPTQG 2019) Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω . Chu kì dao động của vật được tính bằng công thức
A. $T = \frac{2\pi}{\omega}$ B. $T = 2\pi\omega$ C. $\frac{1}{2\pi\omega}$ D. $\frac{\omega}{2\pi}$
- 1.4 (THPTQG 2019) Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Vận tốc của vật được tính bằng công thức
A. $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$ B. $v = \omega A \sin(\omega t + \varphi)$ C. $v = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$ D. $v = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$
- 1.5 (THPTQG 2019) Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω . Khi vật ở vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là
A. $\omega^2 x$ B. ωx C. $-\omega^2 x$ D. $-\omega^2 x^2$
- 1.6 (GDTX 2013) Khi nói về dao động điều hoà của một vật, phát biểu nào sau đây **sai**?
A. Vector vận tốc và vector gia tốc của vật luôn ngược chiều nhau.
B. Chuyển động của vật từ vị trí cân bằng ra vị trí biên là chuyển động chậm dần.
C. Lực kéo về luôn hướng về vị trí cân bằng.
D. Vector gia tốc của vật luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.
- 1.7 (TN 2010) Nói về một chất điểm dao động điều hòa, phát biểu nào dưới đây đúng?
A. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc bằng không.
B. Ở vị trí biên, chất điểm có độ lớn vận tốc cực đại và gia tốc cực đại.
C. Ở vị trí cân bằng, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc cực đại.
D. Ở vị trí biên, chất điểm có vận tốc bằng không và gia tốc bằng không.
- 1.8 (TN 2012) Gia tốc của một chất điểm dao động điều hoà biến thiên
A. khác tần số và cùng pha với li độ. B. cùng tần số và cùng pha với li độ.
C. cùng tần số và ngược pha với li độ. D. khác tần số và ngược pha với li độ.
- 1.9 (ĐH 2017) Một vật dao động điều hoà trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Vector gia tốc của vật
A. có độ lớn tỉ lệ thuận với độ lớn li độ của vật. B. có độ lớn tỉ lệ nghịch với tốc độ của vật.
C. luôn hướng ngược chiều chuyển động của vật. D. luôn hướng theo chiều chuyển động của vật.
- 1.10 Một dao động điều hòa có phương trình $x = -5 \cos(4\pi t - \pi/4)$ cm. Xác định biên độ, chu kì và pha ban đầu của dao động
A. -5cm; 2s; $-\pi/4$ B. -5cm; 0,5s; $-\pi/4$ C. 5cm; 0,5s; $3\pi/4$ D. 5cm; 2s; $3\pi/4$
- 1.11 Một vật dao động theo phương trình $x = 4 \cos(6\pi t + \pi/6)$ cm. Vận tốc và gia tốc của vật ở thời điểm $t = 2,5$ s là:
A. -12π cm/s và $-72\sqrt{3}\pi^2$ cm/s² B. 12π cm/s và $72\sqrt{3}\pi^2$ cm/s²
C. $12\sqrt{3}\pi$ cm/s và -72 cm/s² D. $-12\sqrt{3}\pi$ m/s và 72 cm/s²
- 1.12 Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình $x = A \cos(5\pi t + \pi/2)$ cm. Vector vận tốc và gia tốc sẽ có cùng chiều âm của trục Ox trong khoảng thời gian nào (kể từ thời điểm ban đầu $t = 0$) sau đây?
A. $0,2(s) < t < 0,3(s)$. B. $0 < t < 0,1(s)$. C. $0,3(s) < t < 0,4(s)$. D. $0,1(s) < t < 0,2(s)$.
- 1.13 Một chất điểm dao động điều hòa trên chiều dài quỹ đạo bằng 4cm, trong 5s nó thực hiện 10 dao động toàn phần. Biên độ và chu kỳ dao động lần lượt là:
A. 4cm; 0,5s B. 4cm; 2s C. 2cm; 0,5s D. 2cm; 2s

- 1.14 Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại là $1,256 \text{ m/s}$ và gia tốc cực đại là 80 m/s^2 . Lấy $\pi^2=10$. Chu kì và biên độ dao động của vật lần lượt là:
 A. $0,1\text{s}; 2\text{cm}$ B. $1\text{s}; 4\text{cm}$ C. $0,01\text{s}; 2\text{cm}$ D. $2\text{s}; 1\text{cm}$
- 1.15 Một vật dao động điều hòa với tần số $f=2\text{Hz}$. Khi pha dao động là $-\pi/4$ thì gia tốc của vật là $a=-8\text{m/s}^2$. Lấy $\pi^2=10$, biên độ dao động của vật là
 A. $10\sqrt{2}\text{cm}$ B. $5\sqrt{2}\text{cm}$ C. $2\sqrt{2}\text{cm}$ D. $4\sqrt{2}\text{cm}$
- 1.16 Một vật dao động điều hòa phải mất $0,025\text{s}$ để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng có vận tốc bằng không, hai điểm ấy cách nhau 10cm . Chọn đáp án đúng
 A. chu kì dao động là $0,025\text{s}$ B. tần số dao động là 10Hz
 C. biên độ dao động là 10cm D. vận tốc cực đại của vật là $2\pi \text{ m/s}$
- 1.17 Cho hai chất điểm dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có phương trình dao động lần lượt là: $x_1=A_1\cos(\omega t+\varphi_1)$; $x_2=A_2\cos(\omega t+\varphi_2)$. Cho biết: $4x_1^2+x_2^2=13(\text{cm}^2)$. Khi chất điểm thứ nhất có li độ $x_1=1\text{cm}$ thì tốc độ của nó bằng 6cm/s . Khi đó tốc độ của chất điểm thứ hai là:
 A. 9cm/s B. 6cm/s C. 8cm/s D. 12cm/s
- 1.18 Vật dao động điều hoà theo phương trình $x=A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2}\right)$, vận tốc của vật có độ lớn cực đại tại thời điểm:
 A. $t=0,5T$ B. $t=0,8T$ C. $t=0,75T$ D. $t=0,25T$
- 1.19 Một vật dao động điều hoà có phương trình $x = 8\cos(7\pi t + \pi/6)\text{cm}$. Khoảng thời gian tối thiểu để vật đi từ vị trí có li độ $4\sqrt{2}\text{cm}$ đến vị trí có li độ $-4\sqrt{3}\text{cm}$ là
 A. $3/4\text{s}$. B. $5/12\text{s}$. C. $1/6\text{s}$. D. $1/12\text{s}$.
- 1.20 (ĐH 2017) Một vật dao động theo phương trình $x = 5\cos(5\pi t - \pi/3) (\text{cm})$ (t tính bằng s). Kể từ $t=0$, thời điểm vật qua vị trí có li độ $x = -2,5 \text{ cm}$ lần thứ 2017 là
 A. $401,6 \text{ s}$. B. $403,4 \text{ s}$. C. $401,3 \text{ s}$. D. $403,5 \text{ s}$.
- 1.21 Phương trình li độ của một vật là $x=4\cos(5\pi t+\pi) \text{ cm}$ kể từ khi bắt đầu dao động đến khi $t=1,5\text{s}$ thì vật đi qua li độ $x=2 \text{ cm}$ mấy lần A. 6 lần B. 8 lần C. 7 lần D. 5 lần
- 1.22 Một vật điều hòa với chu kì T và biên độ 10 cm . Biết trong một chu kì T , khoảng thời gian để vật nhỏ của vật có độ lớn gia tốc không vượt quá 8 m/s^2 là $T/3$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của vật là
 A. 8 Hz . B. 6 Hz . C. 2 Hz . D. 1 Hz .
- 1.23 (TN 2013) Một vật nhỏ dao động điều hoà dọc theo trục Ox với chu kì $0,5 \text{ s}$. Biết gốc tọa độ O ở vị trí cân bằng của vật. Tại thời điểm t , vật ở vị trí có li độ 5 cm , sau đó $2,25 \text{ s}$ vật ở vị trí có li độ là
 A. 10 cm . B. -5 cm . C. 0 cm . D. 5 cm .
- 1.24 (ĐH 2018) Một vật dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O . Tại thời điểm t_1 , vật đi qua vị trí cân bằng. Trong khoảng thời gian từ thời điểm t_1 đến thời điểm $t_2 = t_1 + (1/6) \text{ s}$, vật không đổi chiều chuyển động và tốc độ của vật giảm còn một nửa. Trong khoảng thời gian từ thời điểm t_2 đến thời điểm $t_3 = t_2 + (1/6) \text{ s}$, vật đi được quãng đường 6 cm . Tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động là
 A. $37,7 \text{ m/s}$ B. $0,38 \text{ m/s}$ C. $1,41 \text{ m/s}$ D. 224 m/s .
- 1.25 Một vật dao động điều hòa với biên độ 6cm và chu kì 1s . Tại $t = 0$, vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục tọa độ. Tổng quãng đường đi được của vật trong khoảng thời gian $2,375\text{s}$ kể từ thời điểm được chọn làm gốc là: A. 48cm B. 50cm C. $55,76\text{cm}$ D. 42cm
- 1.26 Một vật dao động điều hòa với phương trình $x=5\cos(10\pi t+\pi/2) \text{ cm}$. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là A. $v=1\text{m/s}$ B. $v=1,2 \text{ m/s}$ C. $v=0,4\text{m/s}$ D. $v=0,8\text{m/s}$
- 1.27 Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T và biên độ A . Tốc độ trung bình lớn nhất của vật thực hiện được trong khoảng thời gian $2T/3$ là
 A. $\frac{9A}{2T}$. B. $\frac{\sqrt{3}A}{T}$. C. $\frac{3\sqrt{3}A}{2T}$. D. $\frac{6A}{T}$.
- 1.28 Đồ thị biểu diễn dao động điều hòa ở hình vẽ bên ứng với phương trình dao động nào sau đây:
 A. $x = 3\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$ B. $x = 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$



C. $x = 3\cos(2\pi t - \frac{\pi}{3})$

D. $x = 3\cos(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{2})$ cm

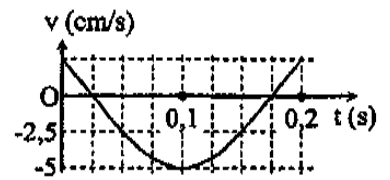
- 1.29 (ĐH 2017) Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v theo thời gian t của một vật dao động điều hòa. Phương trình dao động của vật là

A. $x = \frac{3}{8\pi} \cos(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6})$ (cm).

B. $x = \frac{3}{4\pi} \cos(\frac{20\pi}{3}t + \frac{\pi}{6})$ (cm).

C. $x = \frac{3}{8\pi} \cos(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6})$ (cm).

D. $x = \frac{3}{4\pi} \cos(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{6})$ (cm).



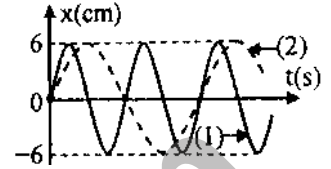
- 1.30 (ĐH 2015) Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (đường 1) và chất điểm 2 (đường 2) như hình vẽ, tốc độ cực đại của chất điểm 2 là 4π (cm/s). Không kể thời điểm $t=0$, thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là

A. 4,0 s.

B. 3,25 s.

C. 3,75 s.

D. 3,5 s



2. Con lắc lò xo (48 câu)

- 2.1 (ĐH 2015) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

A. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

B. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

C. $\sqrt{\frac{m}{k}}$

D. $\sqrt{\frac{k}{m}}$

- 2.2 (THPTQG 2019) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa với chu kỳ là

A. $2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

B. $\sqrt{\frac{k}{m}}$

C. $\sqrt{\frac{m}{k}}$

D. $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

- 2.3 Con lắc lò xo dao động điều hoà, khi tăng khối lượng của vật lên 4 lần thì tần số dao động của vật

A. tăng lên 4 lần.

B. giảm đi 4 lần.

C. tăng lên 2 lần.

D. giảm đi 2 lần.

- 2.4 (ĐH 2016) Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Nếu biên độ dao động tăng gấp đôi thì tần số dao động điều hòa của con lắc

A. tăng $\sqrt{2}$ lần.

B. giảm 2 lần.

C. không đổi.

D. tăng 2 lần.

- 2.5 Dụng cụ đo khối lượng trong một con tàu vũ trụ có cấu tạo gồm một chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào đầu của một chiếc lò xo có độ cứng $k=480$ N/m. Để đo khối lượng của nhà du hành thì nhà du hành phải ngồi vào ghế rồi cho chiếc ghế dao động. Chu kì đo được của ghế khi không có người là $T=1$ s. Còn khi có người là $T_1=2,5$ s. Khối lượng nhà du hành là:

A. 51 kg

B. 63 kg

C. 75 kg

D. 87 kg

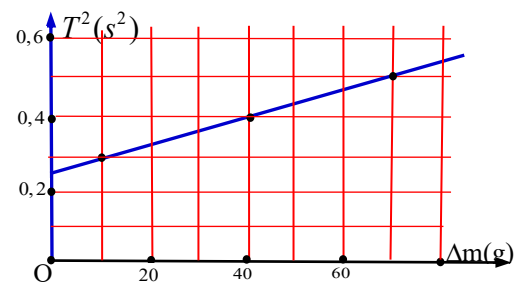
- 2.6 (THPTQG 2020) Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ A có khối lượng m . Lần lượt treo thêm các quả cân vào A thì chu kì dao động điều hòa của con lắc tương ứng là T . Hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của T^2 theo tổng khối lượng Δm của các quả cân treo vào A . Giá trị của m là

A. 120 g.

B. 80 g.

C. 100 g.

D. 60 g.



- 2.7 Một lò xo có độ cứng $k = 25$ N/m. Lần lượt treo hai quả cầu có khối lượng m_1, m_2 vào lò xo và kích thích cho dao động thì thấy rằng. Trong cùng một khoảng thời gian: m_1 thực hiện được 15 dao động, m_2 thực hiện được 20 dao động. Nếu treo đồng thời 2 quả cầu vào lò xo thì chu kì dao động của chúng là $T = \pi/5$ (s). Khối lượng của hai vật lần lượt bằng

A. $m_1 = 160$ g; $m_2 = 90$ g.

B. $m_1 = 50$ g; $m_2 = 200$ g.

C. $m_1 = 90$ g; $m_2 = 160$ g.

D. $m_1 = 200$ g; $m_2 = 50$ g.

- 2.8 Một con lắc lò xo gồm một lò xo nhẹ và một vật nặng có khối lượng m_1 . Con lắc dao động điều hòa với chu kì T_1 . Thay vật m_1 bằng vật có khối lượng m_2 và gắn vào lò xo nói trên thì hệ dao động điều hòa với chu kì T_2 . Nếu chỉ gắn vào lò xo ấy một vật có khối lượng $m = m_1 + m_2$ thì hệ dao động điều hòa với chu kì bằng

A. $\sqrt{T_1 + T_2}$.

B. $\sqrt{T_1^2 + T_2^2}$.

C. $\frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$.

D. $\frac{1}{\sqrt{T_1 + T_2}}$.

- 2.9 (ĐH 2015) Một lò xo đồng chất, tiết diện đều được cắt thành ba lò xo có chiều dài tự nhiên là ℓ (cm), $(\ell-10)$ (cm) và $(\ell-20)$ (cm). Lần lượt gắn mỗi lò xo này (theo thứ tự trên) với vật nhỏ khối lượng m thì được ba con lắc có chu kì dao động riêng tương ứng là: $2s$; $\sqrt{3}s$ và T . Biết độ cứng của các lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Giá trị của T là
- A. 1,00s B. 1,28s C. 1,41s D. 1,50s
- 2.10 (TN 2013) Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 g dao động điều hoà theo phương nằm ngang với biên độ 4 cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi vật ở vị trí mà lò xo dãn 2 cm thì vận tốc của vật có độ lớn là
- A. $20\sqrt{3}\pi$ cm/s B. 10π cm/s C. 20π cm/s D. $10\sqrt{3}\pi$ cm/s
- 2.11 Một con lắc lò xo đang dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ $\sqrt{2}$ cm. Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100g, lò xo có độ cứng 100 N/m. Khi vật nhỏ có vận tốc $10\sqrt{10}$ cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là
- A. 2 m/s^2 . B. 5 m/s^2 . C. 4 m/s^2 . D. 10 m/s^2 .
- 2.12 Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng k . Con lắc dao động điều hoà dọc theo trục Ox nằm ngang. Khi vật có li độ x thì lực đàn hồi của lò xo tác dụng vào nó là
- A. $-\frac{1}{2}kx$. B. $-kx^2$ C. $-\frac{1}{2}kx^2$ D. $-kx$
- 2.13 (ĐH 2017) Một con lắc lò xo đang dao động điều hoà. Lực kéo về tác dụng vào vật nhỏ của con lắc có độ lớn tỉ lệ thuận với
- A. độ lớn vận tốc của vật. B. độ lớn li độ của vật.
C. biên độ dao động của con lắc. D. chiều dài lò xo của con lắc.
- 2.14 Một vật khối lượng $m=1\text{kg}$ dao động điều hoà với phương trình: $x=10\cos \pi t(\text{cm})$. Lực kéo về tác dụng lên vật vào thời điểm 0,5s là:
- A. 2N B. 1N C. 12 N D. Bằng 0
- 2.15 Con lắc lò xo gồm quả cầu $m=300\text{g}$, $k=30 \text{ N/m}$ treo vào một điểm cố định. Kéo quả cầu xuống khỏi vị trí cân bằng 4 cm rồi truyền cho nó một vận tốc ban đầu 40 cm/s hướng xuống. Chọn gốc tọa độ ở VTCB, chiều dương hướng xuống, gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động. Phương trình dao động của vật là:
- A. $4\cos(10t - \pi)$ cm B. $4\sqrt{2}\cos(10t - \pi/4)$ cm
C. $4\sqrt{2}\cos(10t - 3\pi/4)$ cm D. $4\cos(10\pi t - \pi/4)$ cm
- 2.16 Một con lắc đơn dao động nhỏ với biên độ 4cm. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vận tốc bằng 0 là 0,05s. Khoảng thời gian ngắn nhất để nó đi từ vị trí có li độ $s_1 = 2\text{cm}$ đến li độ $s_2=4\text{cm}$ là:
- A. 1/120 s B. 1/80 s C. 1/100 s D. 1/60 s
- 2.17 Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng 100g treo vào lò xo độ cứng 100N/m dao động điều hoà với biên độ 5cm. Biết rằng tại thời điểm ban đầu vật bắt đầu dao động tại vị trí mà lò xo có chiều dài lớn nhất. Tỷ số giữa tốc độ trung bình và độ lớn vận tốc trung bình của vật sau thời gian 3/20 s kể từ lúc vật bắt đầu dao động là?
- A. 3 B. 2 C. $\sqrt{3}$ D. $\sqrt{2}$
- 2.18 Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, khi cân bằng lò xo dãn một đoạn 6,25cm, $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Chu kì dao động điều hoà của con lắc đó là
- A. 2,5 s B. 80 s C. $1,25 \cdot 10^{-2}$ s D. 0,5 s
- 2.19 (TN 2014) Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kỳ 0,4 s. Biết trong mỗi chu kì dao động, thời gian lò xo bị dãn lớn gấp 2 lần thời gian lò xo bị nén. Lấy $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Chiều dài quỹ đạo của vật nhỏ của con lắc là:
- A. 8 cm B. 16 cm C. 4 cm D. 32 cm
- 2.20 Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4s và 8cm. Chọn trục $x'x$ thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t=0$ khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g=10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2=10$. Thời gian ngắn nhất kể từ khi $t=0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

- A. 4/15 s. B. 7/30 s. C. 3/10 s D. 1/30 s.

2.21 Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động thì tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi cực đại và lực kéo về cực đại là 2,5. Tỉ số giữa độ lớn lực đàn hồi cực đại và cực tiểu là

- A. 3 B. 4,5 C. 2,5 D. 5

2.22 Con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng có năng lượng dao động $E = 2 \cdot 10^{-2} \text{ (J)}$, lực đàn hồi cực đại của lò xo $F_{\text{max}} = 4 \text{ (N)}$. Lực đàn hồi của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là $F = 2 \text{ (N)}$. Biên độ dao động sẽ là

- A. 2(cm). B. 4(cm). C. 5(cm). D. 3(cm).

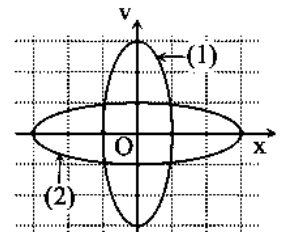
2.23 Con lắc lò xo treo thẳng đứng, tại vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn là $\Delta \ell_0$. Kích thích để quả nặng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kì T . Thời gian lò xo bị nén trong một chu kì là $T/4$. Biên độ dao động của vật bằng

- A. $\frac{3}{\sqrt{2}} \Delta \ell_0$ B. $\sqrt{2} \Delta \ell_0$ C. $\frac{3}{2} \Delta \ell_0$ D. $2 \Delta \ell_0$

2.24 (ĐH 2016) Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định, dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Tại thời điểm lò xo dãn 2 cm, tốc độ của vật là $4\sqrt{5}v \text{ (cm/s)}$; tại thời điểm lò xo dãn 4 cm, tốc độ của vật là $6\sqrt{2}v \text{ (cm/s)}$; tại thời điểm lò xo dãn 6 cm, tốc độ của vật là $3\sqrt{6}v \text{ (cm/s)}$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Trong một chu kì, tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị dãn có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 1,26 m/s. B. 1,43 m/s. C. 1,21 m/s. D. 1,52 m/s.

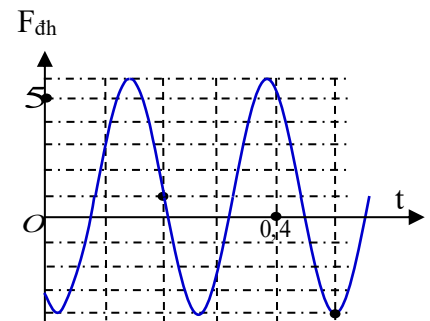
2.25 (ĐH 2016) Cho hai vật dao động điều hoà dọc theo hai đường thẳng cùng song song với trục Ox . Vị trí cân bằng của mỗi vật nằm trên đường thẳng vuông góc với trục Ox tại O . Trong hệ trục vuông góc xOv , đường (1) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 1, đường (2) là đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và li độ của vật 2 (hình vẽ). Biết các lực kéo về cực đại tác dụng lên hai vật trong quá trình dao động là bằng nhau. Tỉ số giữa khối lượng của vật 2 với khối lượng của vật 1 là



- A. 1/3. B. 3. C. 27. D. 1/27.

2.26 Một con lắc lò xo được treo vào một điểm cố định đang dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của lực đàn hồi F mà lò xo tác dụng lên vật nhỏ của con lắc theo thời gian t . Tại $t = 0,15 \text{ s}$ lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn là

- A. 4,43N B. 4,83N
C. 5,83N D. 3,43N



2.27 (THPTQG 2020) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo có độ cứng k dao động điều hoà theo phương nằm ngang. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi vật có li độ x thì thế năng của con lắc được tính bằng công thức nào sau đây

- A. $W_t = \frac{1}{2} kx$ B. $W_t = \frac{1}{4} kx^2$ C. $W_t = \frac{1}{4} kx$ D. $W_t = \frac{1}{2} kx^2$

2.28 (THPTQG 2020) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo có độ cứng k đang dao động điều hoà theo phương nằm ngang với biên độ A . Mốc thế năng ở vị trí cân bằng

- A. $W = \frac{1}{2} kA^2$. B. $W = \frac{1}{4} kA$. C. $W = \frac{1}{4} kA^2$. D. $W = \frac{1}{2} kA$.

2.29 (THPTQG 2020) Một con lắc lò xo gồm lò xo và một vật nhỏ có khối lượng m đang dao động điều hoà theo phương nằm ngang với tần số góc ω và biên độ A . Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc được tính bằng công thức nào đây?

- A. $W = 0,5m\omega^2 A^2$. B. $W = 0,5m\omega^2 A$. C. $W = 0,25m\omega^2 A$. D. $W = 0,25m\omega^2 A^2$.

2.30 (TN 2012) Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox . Khi đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì

- A. động năng của chất điểm giảm. B. độ lớn vận tốc của chất điểm giảm.
C. độ lớn gia tốc của chất điểm giảm. D. độ lớn li độ của chất điểm tăng.

2.31 (ĐH 2017) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ, đang dao động điều hoà trên mặt phẳng nằm ngang. Động năng của con lắc đạt giá trị cực tiểu khi

- A. lò xo không biến dạng. B. vật có vận tốc cực đại.

C. vật đi qua vị trí cân bằng.

D. lò xo có chiều dài cực đại.

2.32 (TN 2013) Khi nói về dao động điều hoà của một chất điểm, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Khi động năng của chất điểm giảm thì thế năng của nó tăng.

B. Biên độ dao động của chất điểm không đổi trong quá trình dao động.

C. Độ lớn vận tốc của chất điểm tỉ lệ thuận với độ lớn li độ của nó.

D. Cơ năng của chất điểm được bảo toàn.

2.33 Trong chuyển động dao động điều hoà của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không thay đổi theo thời gian?

A. lực hồi phục; vận tốc; năng lượng toàn phần.

B. biên độ; tần số góc; gia tốc.

C. động năng; tần số; lực hồi phục.

D. biên độ; tần số góc; năng lượng toàn phần.

2.34 (GDTX 2012) Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ 10 cm. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là 200 mJ. Lò xo của con lắc có độ cứng là

A. 40 N/m.

B. 5 N/m.

C. 50 N/m.

D. 4 N/m.

2.35 (TN 2010) Một vật nhỏ khối lượng 100 g dao động điều hoà trên một quỹ đạo thẳng dài 20 cm với tần số góc 6 rad/s. Cơ năng của vật dao động này là

A. 0,036 J

B. 0,018 J

C. 18 J

D. 36 J

2.36 (TN 2014) Một vật dao động điều hoà với biên độ 10 cm. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tại vị trí vật có li độ 5 cm, tỉ số giữa thế năng và động năng của vật là

A. 1/2

B. 1/3

C. 1/4

D. 1

2.37 (ĐH 2017) Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ và lò xo có độ cứng 20 N/m dao động điều hoà với chu kỳ 2s. Khi pha dao động là $\pi/2$ thì vận tốc của vật là $-20\sqrt{3}$ cm/s. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi vật qua vị trí có li độ 3π cm thì động năng của con lắc là

A. 0,36 J.

B. 0,72 J.

C. 0,03 J.

D. 0,18 J.

2.38 (TN 2012) Một vật nhỏ dao động điều hoà trên trục Ox. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Ở li độ $x=2$ cm, vật có động năng gấp 3 lần thế năng. Biên độ dao động của vật là

A. 3,5 cm.

B. 6,0 cm.

C. 4,0 cm.

D. 2,5 cm.

2.39 (ĐH 2018) Một vật nhỏ dao động điều hoà dọc theo trục Ox. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm thì động năng của vật là 0,48 J. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 6 cm thì động năng của vật là 0,32 J. Biên độ dao động của vật bằng

A. 8 cm.

B. 14 cm.

C. 10 cm.

D. 12 cm.

2.40 (ĐH 2018) Một vật nhỏ khối lượng 200 g dao động điều hoà với tần số 0,5 Hz. Khi lực kéo về tác dụng lên vật là 0,1 N thì động năng của vật có giá trị 1 mJ. Lấy $\pi^2 = 10$. Tốc độ của vật khi đi qua vị trí cân bằng là

A. 18,7 cm/s.

B. 37,4 cm/s.

C. 1,89 cm/s.

D. 9,35 cm/s.

2.41 Một con lắc lò xo dao động điều hoà. Biết trong một chu kỳ, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có thế năng không vượt quá một nửa động năng cực đại là 1s. Lấy $\pi^2=10$. Tần số dao động của vật là

A. 2 Hz.

B. 0,5 Hz.

C. $2\sqrt{3}$ Hz.

D. 1 Hz.

2.42 Một vật dao động điều hoà với biên độ 4cm, cứ sau một khoảng thời gian $1/4$ giây thì động năng lại bằng thế năng. Quãng đường lớn nhất mà vật đi được trong khoảng thời gian $1/6$ giây là

A. 4 cm.

B. 2 cm.

C. 8 cm.

D. 6 cm.

2.43 Một vật dao động điều hoà, khi vật có li độ $x_1 = 4$ cm thì vận tốc của vật là $v_1 = -40\sqrt{3}\pi$ cm/s; khi vật có li độ $x_2 = 4\sqrt{2}$ cm thì vận tốc của vật là $v_2 = 40\sqrt{2}\pi$ cm/s. Động năng và thế năng biến thiên tuần hoàn với chu kỳ bằng

A. 0,4 s.

B. 0,8 s.

C. 0,2 s.

D. 0,1 s.

2.44 (ĐH 2016) Một chất điểm dao động điều hoà có vận tốc cực đại 60 cm/s và gia tốc cực đại 2π m/s². Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Thời điểm ban đầu ($t=0$), chất điểm có vận tốc 30 cm/s và thế năng đang tăng. Chất điểm có gia tốc bằng π m/s² lần đầu tiên ở thời điểm

A. 0,35 s.

B. 0,15 s.

C. 0,10 s.

D. 0,25 s.

2.45 (ĐH 2016) Hai con lắc lò xo giống hệt nhau đặt trên cùng mặt phẳng nằm ngang. Con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai cùng pha với biên độ lần lượt là $3A$ và A . Chọn mốc thế năng của mỗi con lắc tại vị trí cân bằng của nó. Khi động năng của con lắc thứ nhất là 0,72 J thì thế năng của con lắc thứ hai là 0,24 J. Khi thế năng của con lắc thứ nhất là 0,09 J thì động năng của con lắc thứ hai là

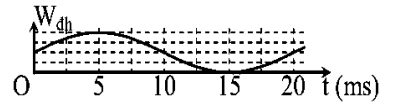
A. 0,31 J.

B. 0,01 J.

C. 0,08 J.

D. 0,32 J.

2.46 (MH 2017) Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi W_{dh} của một con lắc lò xo vào thời gian t . Tần số dao động của con lắc bằng:



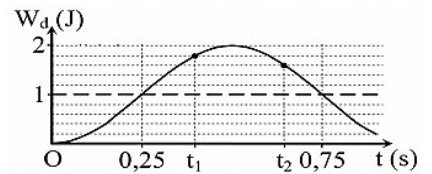
A. 33 Hz.

B. 25 Hz.

C. 42 Hz.

D. 50 Hz.

2.47 Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của động năng W_d của con lắc theo thời gian t . Hiệu $t_2 - t_1$ có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 0,27 s.

B. 0,24 s.

C. 0,22 s.

D. 0,20 s.

2.48 (MH 2017) Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với biên độ 5 cm và chu kỳ 0,5 s trên mặt phẳng nằm ngang. Khi vật nhỏ của con lắc có tốc độ v thì người ta giữ chặt một điểm trên lò xo, vật tiếp tục dao động điều hòa với biên độ 2,25 cm và chu kỳ 0,25 s. Giá trị của v gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 50 cm/s.

B. 60 cm/s.

C. 70 cm/s.

D. 40 cm/s.

3. Con lắc đơn (18 câu)

3.1 (TN 2013) Tại một nơi có gia tốc trọng trường g , con lắc đơn có chiều dài dây treo ℓ dao động điều hòa với chu kỳ T , con lắc đơn có chiều dài dây treo $\ell/2$ dao động điều hòa với chu kỳ

A. $T/2$ B. $\sqrt{2}T$ C. $2T$ D. $T/\sqrt{2}$

3.2 (THPTQG 2019) Tại một nơi trên mặt đất có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ 0,9s, chiều dài của con lắc là

A. 480cm

B. 38cm

C. 20cm

D. 16cm

3.3 (THPTQG 2019) Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ 2s. Nếu chiều dài con lắc giảm đi 4 lần thì chu kỳ dao động của con lắc lúc này là:

A. 1s

B. 4s

C. 0,5s

D. 8s

3.4 (GDTX 2014) Tại một nơi trên Trái Đất có gia tốc rơi tự do g , một con lắc đơn mà dây treo dài ℓ đang dao động điều hòa. Thời gian ngắn nhất để vật nhỏ của con lắc đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng là:

A. $\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ B. $\pi \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ C. $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{\ell}{g}}$ D. $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$

3.5 (TN 2013) Một con lắc đơn dao động điều hòa tại địa điểm A với chu kỳ 2 s. Đưa con lắc này tới địa điểm B cho nó dao động điều hòa, trong khoảng thời gian 201 s nó thực hiện được 100 dao động toàn phần. Coi chiều dài dây treo của con lắc đơn không đổi. Gia tốc trọng trường tại B so với tại A

A. tăng 0,1%.

B. tăng 1%.

C. giảm 1%.

D. giảm 0,1%.

3.6 Để chu kỳ con lắc đơn giảm đi 5% thì phải

A. giảm chiều dài 10,25%.

B. tăng chiều dài 10,25%.

C. giảm chiều dài 9,75%.

D. tăng chiều dài 9,75%.

3.7 Một con lắc đơn có độ dài bằng ℓ . Trong khoảng thời gian Δt nó thực hiện 12 dao động. Khi giảm độ dài của nó bớt 16cm, trong cùng khoảng thời gian Δt như trên, con lắc thực hiện 20 dao động. Cho biết $g=9,8 \text{ m/s}^2$. Tính độ dài ban đầu của con lắc

A. 60cm

B. 50cm

C. 40cm

D. 25cm

3.8 Hai con lắc A và B cùng dao động trong hai mặt phẳng song song. Trong thời gian dao động có lúc hai con lắc cùng qua vị trí cân bằng thẳng đứng và đi theo cùng chiều (gọi là trùng phùng). Thời gian hai lần trùng phùng liên tiếp là $T = 13$ phút 22 giây. Biết chu kỳ dao động con lắc A là $T_A = 2$ s và con lắc B dao động chậm hơn con lắc A một chút. Chu kỳ dao động con lắc B là:

A. 2,002s

B. 2,005s

C. 2,006s

D. 2,008s

3.9 (GDTX 2013) Ở cùng một nơi có gia tốc trọng trường g , con lắc đơn có chiều dài ℓ_1 dao động điều hòa với chu kỳ 0,6 s; con lắc đơn có chiều dài ℓ_2 dao động điều hòa với chu kỳ 0,8 s. Tại đó, con lắc đơn có chiều dài $(\ell_1 + \ell_2)$ dao động điều hòa với chu kỳ:

A. 0,2 s.

B. 1,4 s.

C. 1,0 s.

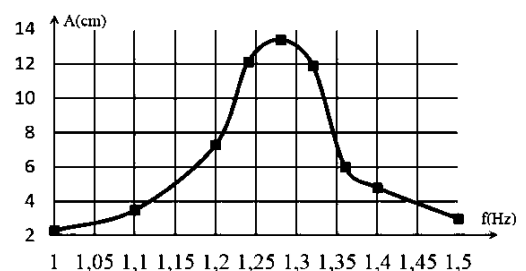
D. 0,7 s.

- 3.10 Một con lắc đơn có chiều dài 1m dao động tại nơi có $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$, dưới điểm treo theo phương thẳng đứng cách điểm treo 50cm người ta đóng một chiếc đinh sao cho con lắc vấp vào đinh khi dao động. Chu kì dao động của con lắc là:
- A. 8,07s B. 24,14s C. 1,71s D. Một giá trị khác.
- 3.11 Một con lắc đơn đang dao động điều hòa với biên độ góc bằng 9° dưới tác dụng của trọng lực. Ở thời điểm t_0 , vật nhỏ của con lắc có li độ góc và li độ cong lần lượt là $4,5^\circ$ và $2,5\pi \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ của vật ở thời điểm t_0 bằng
- A. 37 cm/s. B. 31 cm/s. C. 25 cm/s. D. 43 cm/s.
- 3.12 Một con lắc đơn có chiều dài 81 cm đang dao động điều hòa với biên độ góc 7° tại nơi có $g = 9,87 \text{ m/s}^2$ ($\pi^2 \approx 9,87$). Chọn $t = 0$ khi vật nhỏ của con lắc đi qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật nhỏ đi được trong khoảng thời gian từ $t = 0$ đến $t = 1,05 \text{ s}$ là
- A. 22,7 cm. B. 21,1 cm. C. 23,1 cm. D. 24,7 cm.
- 3.13 (ĐH 2017) Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng chiều dài đang dao động điều hòa với cùng biên độ. Gọi m_1, F_1 và m_2, F_2 lần lượt là khối lượng, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và con lắc thứ hai. Biết $m_1 + m_2 = 1,2 \text{ kg}$ và $2F_2 = 3F_1$. Giá trị của m_1 là
- A. 720 g. B. 400 g. C. 480 g. D. 600g.
- 3.14 (ĐH 2017) Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng khối lượng đang dao động điều hòa. Gọi ℓ_1, s_{01}, F_1 và ℓ_2, s_{02}, F_2 lần lượt là chiều dài, biên độ, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và của con lắc thứ hai. Biết $3\ell_2 = 2\ell_1, 2s_{02} = 3s_{01}$. Tỉ số F_1/F_2 bằng
- A. 4/9 B. 3/2 C. 9/4 D. 2/3
- 3.15 Một con lắc đơn dao động nhỏ tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$ với chu kì 2s, vật có khối lượng 100g mang điện tích $-0,4\mu\text{C}$. Khi đặt con lắc trên vào trong điện đều có $E = 2,5 \cdot 10^6 \text{ V/m}$ nằm ngang thì chu kì dao động lúc đó là
- A. 1,5s B. 1,68s C. 2,38s D. Một giá trị khác
- 3.16 (ĐH 2012) Một con lắc đơn gồm dây treo có chiều dài 1 m và vật nhỏ có khối lượng 100 g mang điện tích $2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$. Treo con lắc đơn này trong điện trường đều với vector cường độ điện trường hướng theo phương ngang và có độ lớn $5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua điểm treo và song song với vector cường độ điện trường, kéo vật nhỏ theo chiều của vector cường độ điện trường sao cho dây treo hợp với vector gia tốc trong trường $\vec{g}$ một góc 54° rồi buông nhẹ cho con lắc dao động điều hòa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Trong quá trình dao động, tốc độ cực đại của vật nhỏ là
- A. 0,59 m/s. B. 3,41 m/s. C. 2,87 m/s. D. 0,50 m/s.
- 3.17 Để đo gia tốc trọng trường trung bình tại một vị trí (không yêu cầu xác định sai số), người ta dùng bộ dụng cụ gồm con lắc đơn; giá treo; thước đo chiều dài; đồng hồ bấm giây. Người ta phải thực hiện các bước:
- Treo con lắc lên giá tại nơi cần xác định gia tốc trọng trường g
 - Dùng đồng hồ bấm giây để đo thời gian của một dao động toàn phần để tính được chu kỳ T , lặp lại phép đo 3 lần
 - Kích thích cho vật dao động nhỏ
 - Dùng thước đo 3 lần chiều dài l của dây treo từ điểm treo tới tâm vật
 - Sử dụng công thức $\bar{g} = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$ để tính gia tốc trọng trường trung bình tại một vị trí đó
 - Tính giá trị trung bình $\bar{l}$ và $\bar{T}$
- Sắp xếp theo thứ tự đúng các bước trên
- A. a,d,c,b,f,e B. a,d,c,b,e,f C. a,c,b,d,e,f D. a,c,d,b,f,e
- 3.18 (ĐH 2017) Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là $(119 \pm 1) \text{ (cm)}$. Chu kì dao động nhỏ của nó là $(2,20 \pm 0,01) \text{ (s)}$. Lấy $\pi^2 = 9,87$ và bỏ qua sai số của số π . Gia tốc trọng trường do học sinh đo được tại nơi làm thí nghiệm là
- A. $g = (9,7 \pm 0,1) \text{ (m/s}^2\text{)}$. B. $g = (9,8 \pm 0,1) \text{ (m/s}^2\text{)}$.
C. $g = (9,7 \pm 0,2) \text{ (m/s}^2\text{)}$. D. $g = (9,8 \pm 0,2) \text{ (m/s}^2\text{)}$.

4. Dao động tắt dần. Dao động duy trì. Dao động cưỡng bức (16 câu)

- 4.1 (ĐH 2010) Một dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là
- A. biên độ và năng lượng B. li độ và tốc độ C. biên độ và tốc độ D. biên độ và gia tốc

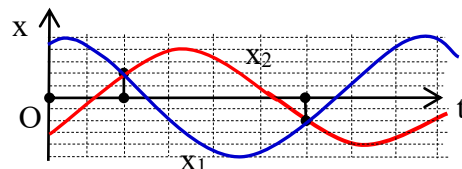
- 4.2 (GDTX 2012) Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?
 A. Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.
 B. Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh.
 C. Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.
 D. Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.
- 4.3 (MH 2017) Khi nói về dao động duy trì của một con lắc, phát biểu nào sau đây đúng?
 A. Biên độ của dao động duy trì giảm dần theo thời gian.
 B. Dao động duy trì không bị tắt dần do con lắc không chịu tác dụng của lực cản.
 C. Chu kì của dao động duy trì nhỏ hơn chu kì dao động riêng của con lắc.
 D. Dao động duy trì được bổ sung năng lượng sau mỗi chu kì.
- 4.4 (TN 2014) Khi nói về dao động cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?
 A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động duy trì
 B. Dao động cưỡng bức có biên độ không phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức
 C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức
 D. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian
- 4.5 (TN 2008) Một hệ dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn $F_n = F_0 \sin 10\pi t$ thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tần số dao động riêng của hệ phải là
 A. 10π Hz. B. 5 Hz. C. 10 Hz. D. 5π Hz.
- 4.6 (TN 2011) Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là **sai**?
 A. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
 B. Biên độ của dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.
 C. Tần số của dao động cưỡng bức lớn hơn tần số của lực cưỡng bức.
 D. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
- 4.7 Biên độ dao động cưỡng bức không thay đổi khi thay đổi
 A. Biên độ của ngoại lực tuần hoàn. B. tần số của ngoại lực tuần hoàn.
 C. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn. D. lực ma sát của môi trường.
- 4.8 (ĐH 2018) Khi nói về dao động cơ cưỡng bức, phát biểu nào sau đây **sai**?
 A. Dao động cưỡng bức có chu kì luôn bằng chu kì của lực cưỡng bức.
 B. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
 C. Dao động cưỡng bức có tần số luôn bằng tần số riêng của hệ dao động.
 D. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của lực cưỡng bức.
- 4.9 (THPTQG 2020) Một con lắc đơn có chiều dài 50 cm đang dao động cưỡng bức với biên độ góc nhỏ, tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi có cộng hưởng, con lắc dao động điều hòa với chu kì là
 A. 0,85 s. B. 1,05 s. C. 1,40 s. D. 0,71 s
- 4.10 Trong trò chơi đánh đu ở các hội xuân, từng cặp người tham gia chơi sẽ tác dụng lực lên chiếc đu một cách tuần hoàn để đưa đu lên cao bằng cách nhún người trên đu. Giả sử hệ người đu giống như một con lắc đơn có chiều dài dây treo là $\ell = 5 \text{ m}$, gia tốc trọng trường nơi treo đu là $9,8 \text{ m/s}^2$. Để đưa đu được lên độ cao cực đại mỗi phút hai người chơi đu sẽ phải nhún
 A. 40 lần. B. 27 lần. C. 13 lần. D. 5 lần.
- 4.11 Một xe máy chạy trên con đường lát gạch, cứ cách khoảng 9 m trên đường lại có một rãnh nhỏ. Chu kì dao động riêng của khung xe trên các lò xo giảm xóc là 1,5s. Xe bị xóc mạnh nhất khi vận tốc của xe là:
 A. 6 km/h B. 21,6 km/h. C. 0,6 km/h D. 21,6 m/s
- 4.12 (TN 2017) Khảo sát thực nghiệm một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 216 g và lò xo có độ cứng k, dao động dưới tác dụng của ngoại lực $F = F_0 \cos 2\pi f t$, với F_0 không đổi và f thay đổi được. Kết quả khảo sát ta được đường biểu diễn biên độ A của con lắc theo tần số f có đồ thị như hình vẽ. Giá trị của k xấp xỉ bằng
 A. 13,64 N/m. B. 12,35 N/m.
 C. 15,64 N/m. D. 16,71 N/m.



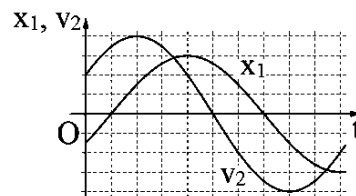
- 4.13 Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng $m = 250 \text{ g}$ và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100 N/m . Con lắc dao động cưỡng bức theo phương trùng với trục của lò xo dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn $F = F_0 \cos \omega t \text{ (N)}$. Khi thay đổi ω thì biên độ dao động của viên bi thay đổi. Khi ω lần lượt là 10 rad/s và 15 rad/s thì biên độ dao động của viên bi tương ứng là A_1 và A_2 . So sánh A_1 và A_2 .
 A. $A_1 = 1,5A_2$. B. $A_1 = A_2$. C. $A_1 < A_2$. D. $A_1 > A_2$.
- 4.14 Một vật dao động tắt dần có cơ năng ban đầu $E_0 = 0,5 \text{ J}$. Cứ sau một chu kì dao động thì biên độ giảm 2% . Phần năng lượng mất đi trong một chu kì đầu là
 A. $19,8 \text{ J}$. B. $19,8 \text{ mJ}$. C. $480,2 \text{ J}$. D. $480,2 \text{ mJ}$.
- 4.15 (ĐH 2017) Một con lắc lò xo dao động tắt dần trên mặt phẳng nằm ngang. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 2% . Góc thế năng tại vị trí của vật mà lò xo không biến dạng. Phần trăm cơ năng của con lắc bị mất đi trong hai dao động toàn phần liên tiếp có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?
 A. 7% . B. 4% . C. 10% . D. 8% .
- 4.16 Một con lắc dao động tắt dần chậm. Cứ sau mỗi chu kì biên độ giảm 2% so với lượng còn lại. Sau 4 chu kì, so với năng lượng ban đầu, năng lượng còn lại của con lắc bằng
 A. 82% B. 85% C. 89% D. 92%

5. Tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số (18 câu)

- 5.1 (ĐH 2017) Hai dao động điều hòa, cùng phương, cùng tần số, cùng pha, có biên độ lần lượt là A_1 , A_2 . Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là
 A. $A_1 + A_2$. B. $|A_1 - A_2|$. C. $\sqrt{A_1^2 - A_2^2}$. D. $\sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.
- 5.2 (THPTQG 2020) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, ngược pha nhau, có biên độ lần lượt là A_1 và A_2 . Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là A . Công thức nào sau đây **đúng**?
 A. $A = A_1 + A_2$. B. $A = |A_1 - A_2|$. C. $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$. D. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$.
- 5.3 (THPTQG 2020) Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và có độ lệch pha $\Delta\varphi$. Nếu hai dao động ngược pha nhau thì công thức nào sau đây đúng?
 A. $\Delta\varphi = \left(2n + \frac{1}{2}\right)\pi$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2 \dots$ B. $\Delta\varphi = \left(2n + \frac{1}{4}\right)\pi$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2 \dots$
 C. $\Delta\varphi = 2n\pi$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2 \dots$ D. $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2 \dots$
- 5.4 (THPTQG 2020) Hai vật A và B dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x_1 của A và li độ x_2 của B theo thời gian t . Hai dao động của A và B lệch pha nhau
 A. $0,11 \text{ rad}$. B. $2,21 \text{ rad}$.
 C. $2,30 \text{ rad}$. D. $0,94 \text{ rad}$.



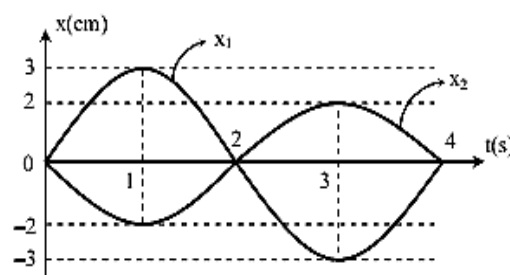
- 5.5 (ĐH 2018) Hai vật M_1 và M_2 dao động điều hòa cùng tần số. hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x_1 của M_1 và vận tốc v_2 của M_2 theo thời gian t . Hai dao động của M_1 và M_2 lệch pha nhau:
 A. $\pi/3$ B. $\pi/6$ C. $5\pi/6$ D. $2\pi/3$



- 5.6 Cho hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 5\cos(100\pi t + \pi) \text{ cm}$ và $x_2 = 5\cos(100\pi t - \pi/2) \text{ cm}$. Phương trình dao động tổng hợp của hai dao động trên là
 A. $x = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t + 3\pi/4) \text{ cm}$. B. $x = 10\cos(100\pi t + 3\pi/4) \text{ cm}$.
 C. $x = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t - 3\pi/4) \text{ cm}$. D. $x = 10\cos(100\pi t - 3\pi/4) \text{ cm}$.

- 5.7 Đồ thị của hai dao động điều hòa cùng tần số có dạng như hình dưới. Phương trình nào sau đây là phương trình dao động tổng hợp của chúng:

- A. $x = 5\cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$ B. $x = \cos\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$
 C. $x = 5\cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$ D. $x = \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$



- 5.8 (TN 2014) Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là:

$x_1 = 7\cos(20t - \frac{\pi}{2})$ và $x_2 = 8\cos(20t - \frac{\pi}{6})$ (với x tính bằng cm, t tính bằng s). Khi qua vị trí có li độ bằng 12 cm, tốc độ của vật bằng:

- A. 1 m/s B. 10 m/s C. 1 cm/s D. 10 cm/s

5.9 (THPTQG 2019) Dao động tổng hợp của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos(10t + 0,5\pi)$ và $x_2 = A_2\cos(10t - \pi/6)$ ($A_2 > 0$, t tính bằng giây). Tại $t = 0$, gia tốc của vật có độ lớn là $150\sqrt{3}\text{ cm/s}^2$. Biên độ dao động là

- A. 6 cm B. $3\sqrt{2}$ cm C. $3\sqrt{3}$ cm D. 3 cm

5.10 Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà có phương trình: $x_1 = A_1\cos(20t + \pi/6)$ cm; $x_2 = 3\cos(20t + 5\pi/6)$ cm. Biết vận tốc cực đại của vật là 140 cm/s. Khi đó biên độ A_1 là:

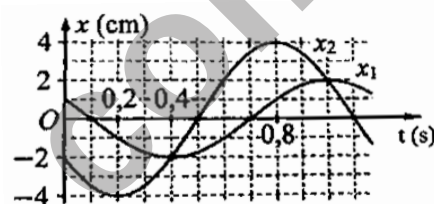
- A. $A_1 = 8\text{ cm}$ B. $A_1 = 7\text{ cm}$ C. $A_1 = 6\text{ cm}$ D. $A_1 = 5\text{ cm}$

5.11 Vật thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương cùng tần số theo phương trình $x_1 = 4\sqrt{3}\cos\pi t$ cm và $x_2 = 4\sin(\pi t + \alpha)$ cm. Biên độ dao động tổng hợp đạt giá trị nhỏ nhất khi:

- A. $\alpha = 0$ B. $\alpha = \pi$ C. $\alpha = \pi/2$ D. $\alpha = -\pi/2$

5.12 (THPTQG 2020) Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương có li độ lần lượt là x_1 và x_2 . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của x_1 và x_2 theo thời gian t . Biết độ lớn lực kéo về tác dụng lên vật ở thời điểm $t = 0,2$ s là 0,4 N. Động năng của vật ở thời điểm $t = 0,4$ s là

- A. 6,4 mJ. B. 15,6 mJ.
C. 4,8 mJ. D. 11,2 mJ.



5.13 Ba con lắc lò xo 1,2,3 đặt thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1,2,3. Ở vị trí cân bằng ba vật có cùng độ cao. Con lắc thứ nhất dao động có phương trình $x_1 = 3\cos(20\pi t + \pi/2)$ (cm), con lắc thứ hai dao động có phương trình $x_2 = 1,5\cos(20\pi t)$ (cm). Hỏi con lắc thứ ba dao động có phương trình nào thì ba vật luôn luôn nằm trên một đường thẳng?

- A. $x_3 = 3\sqrt{2}\cos(20\pi t - \pi/4)$ (cm). B. $x_3 = \sqrt{2}\cos(20\pi t - \pi/4)$ (cm).
C. $x_3 = 3\sqrt{2}\cos(20\pi t - \pi/2)$ (cm). D. $x_3 = \sqrt{2}\cos(20\pi t - \pi/2)$ cm

5.14 (ĐH 2012) Hai dao động cùng phương lần lượt có phương trình $x_1 = A_1\cos(\pi t + \frac{\pi}{6})$ cm và $x_2 = 6\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$ cm. Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình $x = A\cos(\pi t + \varphi)$ cm. Thay đổi A_1 cho đến khi biên độ A đạt giá trị cực tiểu thì

- A. $\varphi = -\frac{\pi}{6}\text{ rad}$. B. $\varphi = \pi\text{ rad}$. C. $\varphi = -\frac{\pi}{3}\text{ rad}$. D. $\varphi = 0\text{ rad}$.

5.15 (ĐH 2017) Cho D_1 , D_2 và D_3 là ba dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Dao động tổng hợp của D_1 và D_2 có phương trình $x_{12} = 3\sqrt{3}\cos(\omega t + \pi/2)$ (cm). Dao động tổng hợp của D_2 và D_3 có phương trình $x_{23} = 3\cos\omega t$ (cm). Dao động D_1 ngược pha với dao động D_3 . Biên độ của dao động D_2 có giá trị nhỏ nhất là

- A. 2,6 cm. B. 2,7 cm. C. 3,6 cm. D. 3,7 cm.

5.16 Hai chất điểm M_1 và M_2 cùng dao động điều hoà trên một trục x , quanh điểm O với cùng tần số f : $x_1 = A\cos(2\pi ft)$; $x_2 = 2A\cos(2\pi ft + \pi/3)$. Độ dài đại số $M_1M_2 = x$ biến đổi theo thời gian quy luật nào:

- A. $x = A\sqrt{5}\cos(2\pi ft + \pi/2)$ B. $x = A\sqrt{3}\cos(2\pi ft + \pi/6)$
C. $x = A\sqrt{5}\cos(2\pi ft + \pi/4)$ D. $x = A\sqrt{3}\cos(2\pi ft + \pi/2)$

5.17 (THPTQG 2018) Hai vật dao động điều hoà trên hai đường thẳng cùng song song với trục Ox . Hình chiếu vuông góc của các vật lên trục Ox với phương trình $x_1 = 10\cos(2,5\pi t + 0,25\pi)$ (cm) và $x_2 = 10\cos(2,5\pi t - 0,25\pi)$ (cm) (t tính bằng s). Kể từ $t = 0$, thời điểm hình chiếu của hai vật cách nhau 10 cm lần thứ 2018 là:

- A. 806,9 s B. 403,2 s. C. 807,2 s. D. 403,5 s.

5.18 (ĐH 2012) Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng, dao động điều hoà cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox . Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox . Biên độ của M là 6 cm, của N là 8 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 10 cm. Mốc

thể năng tại vị trí cân bằng. Ở thời điểm mà M có động năng bằng thể năng, tỉ số động năng của M và động năng của N là

A. 4/3.

B. 3/4.

C. 9/16.

D. 1.

6. Một số bài tập vận dụng cao về dao động cơ (không ra vào thi giữa kì và thi học kì)

6.1. (ĐH 2016) Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 15 cm. M là một điểm nằm trên trục chính của thấu kính, P là một chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng trùng với điểm M. Gọi P' là ảnh của P qua thấu kính. Khi P dao động theo phương vuông góc với trục chính, biên độ 5 cm thì P' là ảnh ảo dao động với biên độ 10 cm. Nếu P dao động dọc theo trục chính với tần số 5 Hz, biên độ 2,5 cm thì P' có tốc độ trung bình trong khoảng thời gian 0,2 s bằng

A. 1,5 m/s.

B. 1,25 m/s.

C. 2,25 m/s.

D. 1,0 m/s.

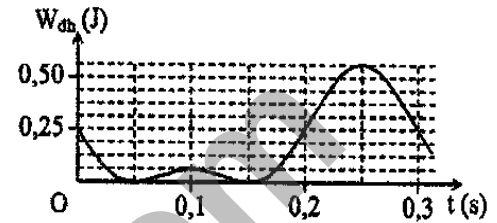
6.2. (ĐH 2017) Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định ở nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thể năng đàn hồi W_{dh} của lò xo vào thời gian t . Khối lượng của con lắc gần nhất giá trị nào sau đây?

A. 0,65 kg.

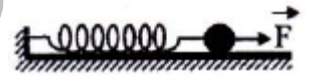
B. 0,35 kg.

C. 0,55 kg.

D. 0,45 kg.



6.3. (ĐH 2013) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng 100 g và lò xo có độ cứng 40 N/m được đặt trên mặt phẳng ngang không ma sát. Vật nhỏ đang nằm yên ở vị trí cân bằng, tại $t = 0$, tác dụng lực $F = 2 \text{ N}$ lên vật nhỏ (hình



về) cho con lắc dao động điều hòa đến thời điểm $t = \frac{\pi}{3} \text{ s}$ thì ngừng tác dụng

lực F. Dao động điều hòa của con lắc sau khi không còn lực F tác dụng có giá trị biên độ gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 9 cm.

B. 11 cm.

C. 5 cm.

D. 7 cm.

6.4. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,2 kg và lò xo có độ cứng $k = 20 \text{ N/m}$. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,01. Từ vị trí lò xo không bị biến dạng, truyền cho vật vận tốc ban đầu 1 m/s thì thấy con lắc dao động tắt dần trong giới hạn đàn hồi của lò xo. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ lớn lực đàn hồi cực đại của lò xo trong quá trình dao động bằng

A. 1,98 N.

B. 2 N.

C. 1,5 N.

D. 2,98 N.

6.5. (ĐH 2010) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là

A. $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

B. $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$.

C. $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$.

D. $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$.

6.6. (ĐH 2011) Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m_1 . Ban đầu giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm, đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1 . Buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì khoảng cách giữa hai vật m_1 và m_2 là

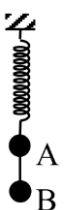
A. 4,6 cm.

B. 2,3 cm.

C. 5,7 cm.

D. 3,2 cm.

6.7. (ĐH 2017) Một lò xo nhẹ có độ cứng 75 N/m, đầu trên của lò xo treo vào một điểm cố định. Vật A có khối lượng 0,1 kg được treo vào đầu dưới của lò xo. Vật B có khối lượng 0,2 kg treo vào vật A nhờ một sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn và đủ dài để khi chuyển động vật A và vật B không va chạm nhau (hình bên). Ban đầu giữ vật B để lò xo có trục thẳng đứng và dãn 9,66 cm (coi $9,66 \approx 4 + 4\sqrt{2}$) rồi thả nhẹ. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian tính từ lúc thả vật B đến khi vật A dừng lại lần đầu là



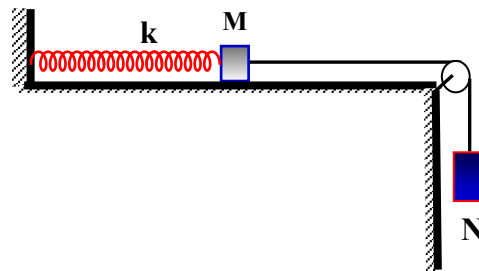
A. 0,19 s.

B. 0,21 s.

C. 0,17 s.

D. 0,23 s.

6.8. (THPTQG 2020) Cho hệ vật gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k=10\text{N/m}$, vật M có khối lượng 30 g được nối với vật N có khối lượng 60 g bằng một sợi dây không dẫn vắt qua ròng rọc như hình bên. Bỏ qua mọi ma sát, bỏ qua khối lượng dây và ròng rọc. Ban đầu giữ M tại vị trí để lò xo không biến dạng, N ở xa mặt đất. Thả nhẹ M để cả hai vật cùng chuyển động, sau $0,2\text{ s}$ thì dây bị đứt. Sau khi dây đứt, M dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang với biên độ A . Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$ ($\pi^2 \approx 10$). Giá trị của A bằng



- A. $10,4\text{ cm}$.
B. $8,3\text{ cm}$.
C. $9,5\text{ cm}$.
D. $13,6\text{ cm}$.

6.9. (THPTQG 2019) Hai con lắc đơn giống hệt nhau mà các vật nhỏ mang điện tích như nhau, được treo ở cùng một nơi trên mặt đất. Trong mỗi vùng không gian chứa mỗi con lắc có một điện trường đều. Hai điện trường này có cùng cường độ nhưng các đường sức vuông góc với nhau. Giữ hai con lắc ở vị trí các dây treo có phương thẳng đứng rồi thả nhẹ thì chúng dao động điều hòa trong cùng một mặt phẳng với cùng biên độ góc 8° và chu kỳ tương ứng là T_1 và $T_2 = T_1 + 0,25\text{ s}$. Giá trị của T_1 là

- A. $1,895\text{ s}$
B. $1,645\text{ s}$
C. $2,274\text{ s}$
D. $1,974\text{ s}$

CHƯƠNG 2. SÓNG CƠ

7. Sóng cơ và sự truyền sóng cơ (33 câu)

7.1 (GDTX 2013) Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Quá trình truyền sóng cơ là quá trình truyền năng lượng.
- B. Sóng cơ là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong một môi trường.
- C. Sóng cơ không truyền được trong chân không.
- D. Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường.

7.2 (ĐH2011) Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sóng cơ?

- A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.
- B. Sóng cơ truyền trong chất rắn luôn là sóng dọc.
- C. Sóng cơ truyền trong chất lỏng luôn là sóng ngang.
- D. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

7.3 Trong sóng cơ, sóng dọc truyền được trong các môi trường

- A. rắn, lỏng và chân không.
- B. rắn, lỏng và khí.
- C. rắn, khí và chân không.
- D. lỏng, khí và chân không.

7.4 (THPTQG 2019) Trong sự truyền sóng cơ, sóng dọc không truyền được trong

- A. chất rắn
- B. chất lỏng
- C. chất khí
- D. chân không

7.5 (ĐH 2017) Trong sóng cơ, tốc độ truyền sóng là

- A. tốc độ lan truyền dao động trong môi trường truyền sóng.
- B. tốc độ cực tiểu của các phần tử môi trường truyền sóng.
- C. tốc độ chuyển động của các phần tử môi trường truyền sóng.
- D. tốc độ cực đại của các phần tử môi trường truyền sóng.

7.6 (MH 2017) Tại điểm O trong lòng đất đang xảy ra dư chấn của một trận động đất. Ở điểm A trên mặt đất có một trạm quan sát địa chấn. Tại thời điểm t_0 , một rung chuyển ở O tạo ra hai sóng cơ (một sóng dọc, một sóng ngang) truyền thẳng đến A và tới A ở hai thời điểm cách nhau 5 s. Biết tốc độ truyền sóng dọc và tốc độ truyền sóng ngang trong lòng đất lần lượt là 8000 m/s và 5000 m/s. Khoảng cách từ O đến A bằng

- A. 66,7 km.
- B. 15 km.
- C. 115 km.
- D. 75,1 km.

7.7 (THPTQG 2019) Một sóng cơ hình sin truyền dọc theo trục Ox. Quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kỳ bằng

- A. hai lần bước sóng.
- B. ba lần bước sóng.
- C. một bước sóng.
- D. nửa bước sóng.

7.8 (THPTQG 2020) Một sóng cơ hình sin có chu kỳ T lan truyền trong một môi trường với tốc độ v. Bước sóng của sóng này

- A. $\lambda = vT$
- B. $\lambda = \frac{v}{T}$
- C. $\lambda = \frac{v}{2T}$
- D. $\lambda = 2vT$

7.9 (ĐH 2018) Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox. Công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v, bước sóng λ và tần số f của sóng là

- A. $\lambda = f/v$.
- B. $\lambda = v/f$.
- C. $\lambda = 2\pi fv$.
- D. $\lambda = vf$.

7.10 (THPTQG 2020) Một sóng cơ hình sin có tần số f lan truyền trong một môi trường với bước sóng λ . Tốc độ truyền sóng trong môi trường là

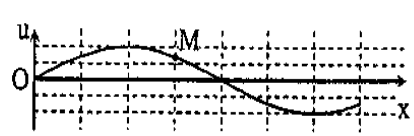
- A. $v = \frac{\lambda}{f}$.
- B. $v = \lambda f$.
- C. $v = 2\lambda f$.
- D. $v = \frac{\lambda}{2f}$.

7.11 Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy nó nhô cao 10 lần trong khoảng thời gian 36s và đo được khoảng cách giữa hai đỉnh sóng lân cận là 10m. Tốc độ truyền sóng trên mặt biển:

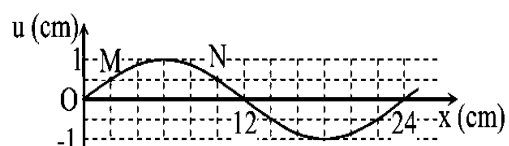
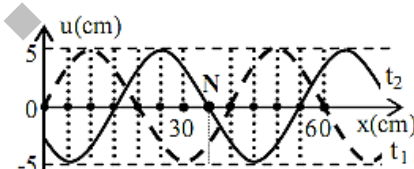
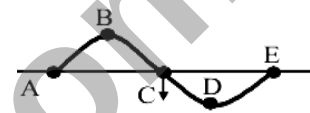
- A. 2,5m/s
- B. 2,8m/s
- C. 40m/s
- D. 36m/s

7.12 Một cần rung dao động với tần số 20 Hz tạo ra trên mặt nước những gợn lồi và gợn lõm là những đường tròn đồng tâm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Ở cùng một thời điểm, hai gợn lồi liên tiếp (tính từ cần rung) có đường kính chênh lệch nhau

- A. 4 cm.
- B. 6 cm.
- C. 2 cm.
- D. 8 cm.

- 7.13 Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox với phương trình $x = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$ ($A > 0$). Biên độ sóng là
- A.x. B.A C.v D. ω
- 7.14 Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox. Phương trình dao động của phần tử tại một điểm trên phương truyền sóng là $u = 4\cos(20\pi t - \pi)$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng bằng 60cm/s. Bước sóng của sóng này là A. 6 cm. B. 5 cm. C. 3 cm. D. 9 cm.
- 7.15 (TN 2011) Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình là $u=5\cos(6\pi t - \pi x)$ (cm) với t đo bằng s, x đo bằng m. Tốc độ truyền sóng này là A. 30 m/s. B. 3 m/s. C. 6 m/s. D. 60 m/s.
- 7.16 Một sóng cơ học lan truyền trên một phương truyền sóng với vận tốc 1m/s. Phương trình sóng của một điểm O trên phương truyền đó là $u_0=3\cos\pi t$ cm. Phương trình sóng tại điểm M nằm sau O và cách O một khoảng 25cm là:
- A. $u_M = 3 \cos(\pi t - \pi/2)$ cm B. $u_M = 3 \cos(\pi t + \pi/2)$ cm
C. $u_M = 3 \cos(\pi t - \pi/4)$ cm D. $u_M = 3 \cos(\pi t + \pi/4)$ cm
- 7.17 (TN 2013) Cho một sợi dây đàn hồi, thẳng, rất dài. Đầu O của sợi dây dao động với phương trình $u=4\cos 20\pi t$ cm (t tính bằng s). Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Tốc độ truyền sóng trên dây là 0,8 m/s. Li độ của điểm M trên dây cách O một đoạn 20 cm theo phương truyền sóng tại thời điểm $t=0,35$ s bằng
- A. $2\sqrt{2}$ cm. B. $-2\sqrt{2}$ cm. C. 4 cm. D. -4 cm.
- 7.18 (ĐH 2018) Hai điểm M và N nằm trên trục Ox và ở cùng một phía so với O. Một sóng cơ hình sin truyền trên trục Ox theo chiều từ M đến N với bước sóng λ . Biết $MN = \lambda/12$ và phương trình dao động của phần tử tại M là $u_M=5\cos 10\pi t$ (cm) (t tính bằng s). Tốc độ của phần tử tại N ở thời điểm $t=1/3$ s là
- A. $25\pi\sqrt{3}$ cm/s. B. $50\pi\sqrt{3}$ cm/s. C. 25π cm/s. D. 50π cm/s.
- 7.19 Một sóng cơ lan truyền trên sợi dây dài với biên độ không đổi. Điều kiện để tốc độ trung bình trong một chu kỳ của một điểm trên sợi dây bằng tốc độ truyền sóng là
- A. bước sóng bằng hai lần biên độ sóng B. bước sóng bằng tám lần biên độ sóng
C. bước sóng bằng biên độ sóng D. bước sóng bằng bốn lần biên độ sóng
- 7.20 (ĐH 2017) Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox. Tại thời điểm t_0 , một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình bên. Hai phần tử dây tại M và O dao động lệch pha nhau
- 
- A. $\pi/4$ B. $\pi/3$ C. $3\pi/4$ D. $2\pi/3$
- 7.21 (GDTX 2013) Một sóng âm có tần số 450 Hz lan truyền trong không khí với tốc độ 360 m/s. Coi môi trường không hấp thụ âm. Trên một phương truyền sóng, hai điểm cách nhau 2,4m luôn dao động:
- A. cùng pha với nhau. B. lệch pha nhau $\pi/4$ C. lệch pha nhau $\pi/2$ D. ngược pha với nhau.
- 7.22 (TN 2012) Một sóng hình sin có tần số 450 Hz, lan truyền với tốc độ 360 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử môi trường tại hai điểm đó dao động ngược pha nhau là
- A. 0,8 m. B. 0,8 cm. C. 0,4 cm. D. 0,4 m.
- 7.23 Một sóng ngang truyền trên sợi dây rất dài với tốc độ truyền sóng là 4m/s và tần số sóng có giá trị từ 33Hz đến 43Hz. Biết hai phần tử tại hai điểm trên dây cách nhau 25 cm luôn dao động ngược pha nhau. Tần số sóng trên dây là
- A. 42 Hz. B. 35 Hz. C. 40 Hz. D. 37 Hz.
- 7.24 (ĐH 2018) Ở mặt nước, một nguồn sóng đặt tại O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước với bước sóng λ . M và N là hai điểm ở mặt nước sao cho $OM = 6\lambda$, $ON = 8\lambda$ và OM vuông góc với ON. Trên đoạn thẳng MN, số điểm mà tại đó các phần tử nước dao động ngược pha với dao động của nguồn O là
- A. 3. B. 6. C. 5. D. 4.
- 7.25 (ĐH 2014) Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài với biên độ 6 mm. Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng 3 mm, chuyển động ngược chiều và cách nhau một khoảng ngắn nhất là 8 cm (tính theo phương truyền sóng). Gọi δ là tỉ số của tốc độ dao động cực đại của một phần tử trên dây với tốc độ truyền sóng. δ gần giá trị nào nhất sau đây?
- A. 0,105. B. 0,179. C. 0,079. D. 0,314.

- 7.26 Một sóng ngang tần số 100 Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với vận tốc 60 m/s. M và N là hai điểm trên dây cách nhau 0,15 m và sóng truyền theo chiều từ M đến N. Chọn trục biểu diễn li độ cho các điểm có chiều dương hướng lên trên. Tại một thời điểm nào đó M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống. Tại thời điểm đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là
A. Dương; đi xuống. B. Âm; đi xuống. C. Âm; đi lên. D. Dương; đi lên.
- 7.27 Hai điểm M, N cùng nằm trên một phương truyền sóng cách nhau $\lambda/3$. Tại thời điểm t_1 có $u_M=3\text{cm}$ và $u_N=-3\text{cm}$. Tính biên độ sóng A?
A. $A=2\sqrt{3}\text{cm}$ B. $A=3\sqrt{3}\text{cm}$ C. $A=3\text{cm}$ D. $A=\sqrt{6}\text{cm}$
- 7.28 Có hai điểm A, B trên cùng một phương truyền của sóng trên mặt nước, cách nhau $\lambda/4$. Khi mặt thoáng ở A và B đang cao hơn vị trí cân bằng lần lượt là 3,0mm và 4,0mm với A đang đi lên còn B đang đi xuống. Coi biên độ sóng không đổi. Biên độ sóng a và chiều truyền sóng là
A. $a=5\text{mm}$, truyền từ A đến B B. $a=5\text{mm}$, truyền từ B đến A
C. $a=7\text{mm}$, truyền từ B đến A D. $a=7\text{mm}$ truyền từ A đến B
- 7.29 Một sóng ngang truyền trên bề mặt với tần số $f=10\text{Hz}$. Tại một thời điểm nào đó một phần mặt cắt của nước có hình dạng như hình vẽ. Trong đó khoảng cách từ vị trí cân bằng của A đến vị trí cân bằng của D là 60cm và điểm C đang đi xuống qua vị trí cân bằng. Chiều truyền sóng và tốc độ truyền sóng là:
A. Từ A đến E với tốc độ 8m/s. B. Từ A đến E với tốc độ 6m/s.
C. Từ E đến A với tốc độ 6m/s. D. Từ E đến A với tốc độ 8m/s.
- 7.30 (ĐH2013) Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 (đường nét đứt) và $t_2=t_1+0,3$ (s) (đường liền nét). Tại thời điểm t_2 , vận tốc của điểm N trên dây là
A. - 39,3 cm/s. B. 65,4 cm/s.
C. - 65,4 cm/s. D. 39,3 cm/s.
- 7.31 M và N là hai điểm trên một mặt nước phẳng lặng cách nhau một khoảng 12 cm. Tại một điểm O trên đường thẳng MN và nằm ngoài đoạn MN, người ta đặt nguồn dao động với phương trình $u=2,5\sqrt{2}\cos(20\pi t)\text{cm}$, tạo ra một sóng trên mặt nước với tốc độ truyền sóng $v=1,6\text{m/s}$. Khoảng cách xa nhất giữa 2 phần tử môi trường tại M và N khi có sóng truyền qua là
A. 13cm B. 15,5cm C. 19cm D. 17 cm
- 7.32 Một sóng ngang hình sin truyền trên một sợi dây dài. Hình vẽ bên là hình dạng của một đoạn dây tại một thời điểm xác định. Trong quá trình lan truyền sóng, khoảng cách lớn nhất giữa hai phần tử M và N có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. 8,5 cm. B. 8,2 cm. C. 8,35 cm. D. 8,05 cm.
- 7.33 Một sóng dọc lan truyền trong môi trường với tần số 50Hz, tốc độ truyền sóng là 2 m/s, biên độ A không đổi với phương truyền sóng là 4cm. Biết A và B là 2 điểm trên cùng một phương truyền sóng. Khi chưa có sóng truyền, khoảng cách điểm nguồn phát sóng đến A và B lần lượt là 20cm và 42cm. Khi có sóng truyền qua, khoảng cách lớn nhất giữa B và A là
A. 32cm B. 28.4cm C. 23.4cm D. 30cm



8. Giao thoa sóng (21 câu)

- 8.1 (ĐH 2017) Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương, cùng
A. biên độ nhưng khác tần số.
B. pha ban đầu nhưng khác tần số.
C. tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.
D. biên độ và có hiệu số pha thay đổi theo thời gian.
- 8.2 (THPTQG 2020) Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng có bước sóng λ . Cực đại giao thoa tại các điểm có hiệu đường đi từ hai sóng từ nguồn truyền tới đó bằng

A. $(k+0,25)\lambda$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2, \dots$

C. $(k+0,5)\lambda$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2, \dots$

B. $k\lambda$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2, \dots$

D. $(k+0,75)\lambda$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2, \dots$

8.3 (THPTQG 2020) Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa tại các điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ nguồn truyền tới đó bằng

A. $\left(k + \frac{1}{4}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

B. $\left(k + \frac{3}{4}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

C. $\left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

D. $k\lambda$ với $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

8.4 Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm có phương trình dao động là $u_A = u_B = 5 \cos 20\pi t (cm)$. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1m/s. Phương trình dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt nước là trung điểm của AB là:

A. $u = 10 \cos(20\pi t - \pi) (cm)$

B. $u = 5 \cos(20\pi t - \pi) (cm)$

C. $u = 10 \cos(20\pi t + \pi) (cm)$

D. $u = 5 \cos(20\pi t + \pi) (cm)$

8.5 Hai điểm M và N trên mặt chất lỏng cách 2 nguồn O_1O_2 những đoạn lần lượt là: $O_1M = 3cm$, $O_1N = 10cm$, $O_2M = 18cm$, $O_2N = 45cm$, hai nguồn dao động cùng pha, cùng tần số 10Hz, vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 50cm/s. Bước sóng và trạng thái dao động của hai điểm này dao động là

A. $\lambda = 50cm$; M đứng yên, N dao động mạnh nhất.

B. $\lambda = 15cm$; M dao động mạnh nhất, N đứng yên.

C. $\lambda = 5cm$; cả M và N đều dao động mạnh nhất.

D. $\lambda = 5cm$; Cả M và N đều đứng yên.

8.6 Ở mặt nước, có hai nguồn kết hợp A, B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 2 \cos 20\pi t$ mm. Tốc độ truyền sóng là 30cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Phần tử M ở mặt nước cách hai nguồn lần lượt là 10,5cm và 13,5cm có biên độ dao động là

A. 1 mm.

B. 0 mm.

C. 2 mm.

D. 4 mm.

8.7 (THPTQG 2019) Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm S_1 và S_2 có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng 1cm. Trong vùng giao thoa, M là điểm các S_1 và S_2 lần lượt là 7cm và 12cm. Giữa M và đường trung trực của đoạn thẳng S_1S_2 có số vân giao thoa cực tiểu là

A. 6

B. 3

C. 4

D. 5

8.8 Trong thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số 28Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B lần lượt những khoảng $d_1 = 21cm$, $d_2 = 25cm$ sóng có biên độ cực đại. Giữa M và trung trực của AB có ba dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là:

A. 37cm/s

B. 112cm/s

C. 28cm/s

D. 0,57cm/s

8.9 Cho hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm, dao động cùng tần số, khi đó tại vùng giữa hai nguồn thấy xuất hiện 10 vân dao động với biên độ cực đại và chia AB thành 11 đoạn mà hai đoạn sát các nguồn chỉ dài bằng một nửa các đoạn còn lại. Biết tốc độ truyền sóng trong môi trường đó là 50cm/s. Tần số dao động của hai nguồn là

A. 25Hz

B. 30Hz

C. 15Hz

D. 40Hz

8.10 (GDTX 2013) Ở mặt thoáng của một chất lỏng tại hai điểm A và B cách nhau 20 cm có hai nguồn sóng dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha, cùng biên độ và cùng tần số 50 Hz. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 3 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm dao động có biên độ cực đại là:

A. 6. B. 9. C. 7. D. 8.

8.11 Người ta thực hiện sự giao thoa trên mặt nước với hai nguồn kết hợp S_1, S_2 cách nhau 100cm. Hai điểm M_1, M_2 ở cùng một bên đối với đường trung trực của đoạn S_1S_2 và ở trên hai vân giao thoa cùng loại: M_1 nằm trên vân giao thoa thứ k và M_2 nằm trên vân giao thoa thứ $k + 6$.

Cho biết $M_1S_1 - M_1S_2 = 12cm$ và $M_2S_1 - M_2S_2 = 36cm$. Số vân cực đại và cực tiểu quan được trên S_1S_2 là

A. 25 và 24

B. 25 và 25

C. 23 và 24

D. Giá trị khác

8.12 Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau 13cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f = 50Hz$, vận tốc truyền sóng $v = 2m/s$. Một đường tròn bán kính $R = 4cm$ có tâm tại trung điểm của S_1S_2 , nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa. Số điểm dao động cực đại trên đường tròn là

A. 5.

B. 8.

C. 10.

D. 12.

- 8.13 Hai nguồn kết hợp A và B giống nhau trên mặt thoáng chất lỏng dao động với tần số 8Hz. Vận tốc truyền sóng trên mặt thoáng là 16(cm/s). Hai điểm M và N nằm trên đường nối AB và cách trung điểm O của AB là $OM=3,75\text{cm}$, $ON=2,25\text{cm}$. Số điểm dao động với biên độ cực đại và cực tiểu có trong đoạn MN là
- A. 5 cực đại, 5 cực tiểu B. 6 cực đại, 6 cực tiểu
C. 5 cực đại, 6 cực tiểu D. 6 cực đại, 5 cực tiểu
- 8.14 (ĐH2010) Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 20cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos 40\pi t$ và $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 30 cm/s. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn BM là
- A. 19. B. 18. C. 20. D. 17.
- 8.15 (THPTQG 2020) Thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B cách nhau 12,6 cm dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Trên đoạn thẳng AB, khoảng cách từ A tới cực đại giao thoa xa A nhất là 12,0 cm. Biết số vân giao thoa cực đại nhiều hơn số vân giao thoa cực tiểu. Số vân giao thoa cực đại nhiều nhất là
- A. 13. B. 11. C. 9. D. 15.
- 8.16 Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp O_1, O_2 dao động đồng pha, cách nhau 100cm. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số 10Hz, vận tốc truyền sóng là 3m/s. Xét điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với O_1O_2 tại O_1 . Đoạn O_1M có giá trị nhỏ nhất bằng bao nhiêu để M dao động với biên độ cực đại.
- A. 15cm B. 6,55cm C. 12cm D. 10,56cm
- 8.17 (ĐH 2015) Tại mặt nước, hai nguồn kết hợp được đặt ở A và B cách nhau 68 mm, dao động điều hòa cùng tần số, cùng pha, theo phương vuông góc với mặt nước. Trên đoạn AB, hai phần tử nước dao động với biên độ cực đại có vị trí cân bằng cách nhau một đoạn ngắn nhất là 10 mm. Điểm C là vị trí cân bằng của phần tử ở mặt nước sao cho $AC \perp BC$. Phần tử nước ở C dao động với biên độ cực đại. Khoảng cách BC lớn nhất bằng
- A. 37,6 mm. B. 67,6 mm. C. 64,0 mm. D. 68,5 mm
- 8.18 (TN2014) Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau 12 cm dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 4\cos 100\pi t$ (u tính bằng mm, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi. Xét điểm M ở mặt chất lỏng, nằm trên đường trung trực của AB mà phần tử chất lỏng tại đó dao động cùng pha với nguồn A. Khoảng cách MA nhỏ nhất là
- A. 6,4 cm B. 8 cm C. 5,6 cm D. 7 cm
- 8.19 (CĐ2014) Tại mặt chất lỏng nằm ngang có hai nguồn sóng O_1, O_2 cách nhau 24 cm, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u = A\cos \omega t$. Ở mặt chất lỏng, gọi d là đường vuông góc đi qua trung điểm O của đoạn O_1O_2 . M là điểm thuộc d mà phần tử sóng tại M dao động cùng pha với phần tử sóng tại O, đoạn OM ngắn nhất là 9 cm. Số điểm cực tiểu giao thoa trên đoạn O_1O_2 là:
- A. 18 B. 16 C. 20 D. 14
- 8.20 Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 8 cm có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình: $u_1 = u_2 = a\cos 40\pi t$ (cm), tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Xét đoạn thẳng $CD=4\text{cm}$ trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại là:
- A. 9,7 cm. B. 6 cm. C. 8,9 cm. D. 3,3 cm.
- 8.21 (ĐH2012) Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz được đặt tại hai điểm S_1 và S_2 cách nhau 10cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 75 cm/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm S_1 , bán kính S_1S_2 , điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách điểm S_2 một đoạn ngắn nhất bằng
- A. 85 mm. B. 15 mm. C. 10 mm. D. 89 mm.

9. Sóng dừng (19 câu)

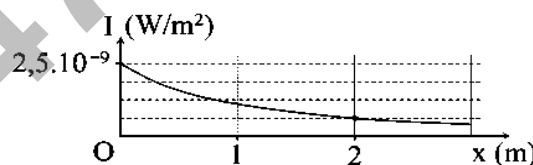
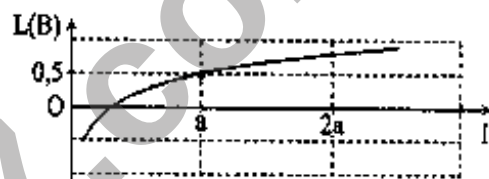
- 9.1 (TN 2011) Sóng truyền trên một sợi dây có một đầu cố định, một đầu tự do. Muốn có sóng dừng trên dây thì chiều dài của sợi dây phải bằng
A. một số lẻ lần nửa bước sóng. B. một số lẻ lần một phần tư bước sóng.
C. một số nguyên lần bước sóng. D. một số chẵn lần một phần tư bước sóng.
- 9.2 (THPTQG 2019) Trên một sợi dây đang có sóng dừng, khoảng cách ngắn nhất giữa một nút và một bụng là 2cm. Sóng truyền trên dây có bước sóng là
A. 2cm B. 1cm C. 8cm D. 4cm
- 9.3 (THPTQG 2020) Một sợi dây dài l có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 4 bụng sóng. Sóng truyền trên dây có bước sóng là 20 cm. Giá trị của l là
A. 45 cm. B. 90 cm. C. 80 cm. D. 40 cm.
- 9.4 (THPTQG 2019) Một sợi dây dài 60cm có hai đầu A và B cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 2 nút sóng không kể A và B. Sóng truyền trên dây có bước sóng là
A. 30cm B. 40cm C. 90cm D. 120cm
- 9.5 (TN 2012) Một sợi dây đàn hồi căng ngang, dài 60 cm, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng, tần số sóng là 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là
A. 40 m/s. B. 200 m/s. C. 400 m/s. D. 20 m/s.
- 9.6 Cho sợi dây có chiều dài l , hai đầu cố định, vận tốc truyền sóng trên dây không đổi. Khi tần số sóng là $f_1=50\text{Hz}$, trên sợi dây xuất hiện $n_1=16$ nút sóng. Khi tần số sóng là f_2 , trên sợi dây xuất hiện $n_2=10$ nút sóng. Tính tần số f_2 ?
A. 30Hz B. 20Hz C. 15Hz D. 10Hz
- 9.7 (TN 2017) Một sợi dây sắt, mảnh, dài 120 cm căng ngang, có hai đầu cố định. Ở phía trên, gần sợi dây có một nam châm điện được nuôi bằng nguồn điện xoay chiều có tần số 50 Hz. Trên dây xuất hiện sóng dừng với 2 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là
A. 120 m/s. B. 60 m/s. C. 180 m/s. D. 240 m/s.
- 9.8 Một sợi dây chiều dài l căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là v . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là
A. $\frac{v}{n\ell}$. B. $\frac{nv}{\ell}$. C. $\frac{\ell}{2nv}$. D. $\frac{\ell}{nv}$.
- 9.9 (ĐH 2018) Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng. Không kể hai đầu dây, trên dây còn quan sát được hai điểm mà phần tử dây tại đó đứng yên. Biết sóng truyền trên dây với tốc độ 8 m/s. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là
A. 0,075 s. B. 0,05 s. C. 0,025 s. D. 0,10 s.
- 9.10 (ĐH 2017) Một sợi dây đàn hồi dài 90 cm có một đầu cố định và một đầu tự do đang có sóng dừng. Kể cả đầu dây cố định, trên dây có 8 nút. Biết rằng khoảng thời gian giữa 6 lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là 0,25s. Tốc độ truyền sóng trên dây là
A. 1,2 m/s. B. 2,9 m/s. C. 2,4 m/s. D. 2,6 m/s.
- 9.11 Một dây đàn có chiều dài 80cm, khi gảy đàn phát ra âm cơ bản có tần số f . Cần phải bấm phím cho dây ngắn lại còn độ dài bao nhiêu để âm cơ bản phát ra có tần số bằng $6f/5$
A. 66,67cm B. 33,34cm C. 50cm D. 70cm
- 9.12 Một sợi dây dài 1,2 m có sóng dừng với 2 tần số liên tiếp là 40 Hz và 60 Hz. Xác định tốc độ truyền sóng trên dây?
A. 48 m/s B. 24 m/s C. 32 m/s D. 60 m/s
- 9.13 (ĐH 2015) Một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Trên dây, những điểm dao động với cùng biên độ A_1 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_1 và những điểm dao động với cùng biên độ A_2 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_2 . Biết $A_1 > A_2 > 0$. Biểu thức nào sau đây đúng?
A. $d_1 = 0,5d_2$. B. $d_1 = 4d_2$. C. $d_1 = 0,25d_2$. D. $d_1 = 2d_2$.
- 9.14 Một sóng dừng trên sợi dây căng ngang với 2 đầu cố định, bụng sóng dao động với biên độ bằng $2a$. Người ta quan sát thấy những điểm dao động có cùng biên độ ở gần nhau nhất thì cách đều nhau 12cm. Bước sóng và biên độ dao động của những điểm cùng biên độ nói trên là:
A. 48cm, $a\sqrt{2}$ B. 24cm, $a\sqrt{3}$ C. 24cm, a D. 48cm, $a\sqrt{3}$

- 9.15 (ĐH 2018) Một sợi dây đàn hồi dài 30 cm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây với bước sóng 20 cm và biên độ dao động của điểm bụng là 2 cm. Số điểm trên dây mà phần tử tại đó dao động với biên độ 6 mm là A. 8 B. 6 C. 3 D. 4
- 9.16 Một sợi dây đàn hồi OM = 90cm có hai đầu cố định. Khi được kích thích trên dây hình thành 3 bó sóng. Biên độ tại bụng là 3cm. Tại N gần O nhất, biên độ dao động là 1,5cm. Xác định ON: A. 10 cm. B. 7,5 cm. C. 5 cm. D. $5\sqrt{2}$ cm.
- 9.17 (ĐH 2017) Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động với cùng biên độ 5 mm là 80 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng pha với cùng biên độ 5 mm là 65 cm. Tỉ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử dây tại bụng sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là A. 0,12. B. 0,41. C. 0,21. D. 0,14.
- 9.18 (ĐH 2016) Một sợi dây đang có sóng dừng ổn định. Sóng truyền trên dây có tần số 10Hz và bước sóng 6cm. Trên dây, hai phần tử M và N có vị trí cân bằng cách nhau 8cm, M thuộc một bụng sóng dao động điều hòa với biên độ 6 mm. Lấy $\pi^2 = 10$. Tại thời điểm t, phần tử M đang chuyển động với tốc độ $6\pi(\text{cm/s})$ thì phần tử N chuyển động với gia tốc có độ lớn là A. $6\sqrt{3} \text{ m/s}^2$. B. $6\sqrt{2} \text{ m/s}^2$. C. 6 m/s^2 . D. 3 m/s^2 .
- 9.19 (ĐH 2013) Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB, với AB=10 cm. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,2 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là A. 2 m/s. B. 0,5 m/s. C. 1 m/s. D. 0,25 m/s.

10. Sóng âm (29 câu)

- 10.1 (TN 2013) Một sóng âm có chu kì 80 ms. Sóng âm này A. là âm nghe được B. là siêu âm C. truyền được trong chân không D. là hạ âm
- 10.2 (THPTQG 2019) Siêu âm có tần số A. lớn hơn 20kHz và tai người không nghe được. B. nhỏ hơn 16Hz và tai người không nghe được. C. nhỏ hơn 16Hz và tai người nghe được D. lớn hơn 20kHz và tai người nghe được.
- 10.3 (TN 2010) Một âm có tần số xác định lần lượt truyền trong nhôm, nước, không khí với tốc độ tương ứng là v_1, v_2, v_3 . Nhận định nào sau đây là đúng A. $v_1 > v_2 > v_3$ B. $v_3 > v_2 > v_1$ C. $v_2 > v_3 > v_1$ D. $v_2 > v_1 > v_3$
- 10.4 (ĐH 2017) Khi một sóng cơ truyền từ không khí vào nước thì đại lượng nào sau đây không đổi? A. Tần số của sóng. B. Tốc độ truyền sóng. C. Biên độ sóng. D. Bước sóng.
- 10.5 (GDTX 2014) Khi nói về sự truyền âm, phát biểu nào sau đây đúng? A. Sóng âm truyền trong không khí với tốc độ nhỏ hơn trong chân không. B. Trong một môi trường, tốc độ truyền âm không phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường. C. Sóng âm không thể truyền được trong các môi trường rắn và cứng như đá, thép. D. Ở cùng một nhiệt độ, tốc độ truyền âm trong nước lớn hơn tốc độ truyền âm trong không khí
- 10.6 (MH 2017) Tai con người có thể nghe được những âm có tần số nằm trong khoảng A. từ 16 kHz đến 20 000 Hz. B. từ 16 Hz đến 20 000 kHz. C. từ 16 kHz đến 20 000 kHz. D. từ 16 Hz đến 20 000 Hz.
- 10.7 Các chiến sĩ công an huấn luyện chó nghiệp vụ thường sử dụng chiếc còi như hình ảnh bên. Khi thổi, còi này phát ra âm, đó là  A. tạp âm. B. siêu âm. C. hạ âm. D. âm nghe được.
- 10.8 Một người gõ vào đầu một thanh nhôm, người thứ hai áp tai vào đầu kia nghe được tiếng gõ hai lần cách nhau 0,15s. Tính độ dài l của thanh nhôm cho biết tốc độ truyền âm trong không khí và trong nhôm là $v_0=330\text{m/s}$ và $v=6420 \text{ m/s}$. A. 52,2 m B. 47,1m C. 26,1 m D. 23,6m
- 10.9 (THPTQG 2020) Một trong những đặc trưng vật lí của âm là A. âm sắc. B. độ to của âm. C. độ cao của âm. D. tần số âm.

- 10.10 (THPTQG 2020) Một trong những đặc trưng vật lý của âm là
A. Độ to của âm. B. Âm sắc. C. Mức cường độ âm. D. Độ cao của âm.
- 10.11 (THPTQG2020) Một trong những đặc trưng sinh lý của âm là
A. độ cao của âm. B. mức cường độ âm. C. đồ thị dao động âm. D. tần số âm.
- 10.12 (THPTQG 2019) Đặc trưng nào sau đây là đặc trưng sinh lý của âm?
A. Mức cường độ âm B. Độ to của âm. C. Đồ thị dao động âm. D. Tần số âm.
- 10.13 (THPTQG 2020) Một trong những đặc trưng sinh lý của âm là
A. Mức độ cường độ âm B. Tần số âm C. Đồ thị dao động âm D. Âm sắc
- 10.14 (TN2014) Hai âm có cùng độ cao là hai âm có cùng
A. biên độ B. cường độ âm C. mức cường độ âm D. tần số
- 10.15 (THPTQG 2019) Biết I_0 là cường độ âm chuẩn. Tại điểm có cường độ âm I thì mức cường độ âm là
A. $L = 2 \lg \frac{I_0}{I}$ B. $L = 10 \lg \frac{I_0}{I}$ C. $L = 2 \lg \frac{I}{I_0}$ D. $L = 10 \lg \frac{I}{I_0}$
- 10.16 (ĐH 2017) Biết cường độ âm chuẩn là 10^{-12} W/m^2 . Khi cường độ âm tại một điểm là 10^{-5} W/m^2 thì mức cường độ âm tại điểm đó là
A. 9 B. 7 B. C. 12 B. D. 5 B.
- 10.17 (ĐH 2017) Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của mức cường độ âm L theo cường độ âm I . Cường độ âm chuẩn gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. 0,31a. B. 0,35a. C. 0,37a. D. 0,33a.
- 10.18 (ĐH 2017) Tại một điểm trên trục Ox có một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng ra môi trường. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ âm I tại những điểm trên trục Ox theo tọa độ x . Cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. M là điểm trên trục Ox có tọa độ $x = 4 \text{ m}$. Mức cường độ âm tại M có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. 24,4 dB. B. 24 dB. C. 23,5 dB. D. 23 dB.
- 10.19 Một nguồn âm được coi như một nguồn điểm, phát ra một công suất âm thanh 0,5W. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại một điểm cách nguồn 10m là
A. 43dB B. 8,6dB C. 86dB D. 96dB
- 10.20 (TN 2013) Khi mức cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm tăng thêm 70 dB thì cường độ âm tại điểm đó tăng
A. 10^7 lần. B. 10^6 lần. C. 10^5 lần. D. 10^3 lần.
- 10.21 (ĐH 2017) Một nguồn âm điểm S phát âm đẳng hướng với công suất không đổi trong một môi trường không hấp thụ và không phản xạ âm. Lúc đầu, mức cường độ âm do S gây ra tại điểm M là L (dB). Khi cho S tiến lại gần M thêm một đoạn 60 m thì mức cường độ âm tại M lúc này là $L + 6$ (dB). Khoảng cách từ S đến M lúc đầu là
A. 80,6 m. B. 120,3 m. C. 200 m. D. 40 m.
- 10.22 (ĐH 2015) Tại vị trí O trong một nhà máy, một còi báo cháy (xem là nguồn điểm) phát âm với công suất không đổi. Từ bên ngoài, một thiết bị xác định mức cường độ âm chuyển động thẳng từ M hướng đến O theo hai giai đoạn với vận tốc ban đầu bằng không và gia tốc có độ lớn $0,4 \text{ m/s}^2$ cho đến khi dừng lại tại N (cổng nhà máy). Biết $NO = 10 \text{ m}$ và mức cường độ âm (do còi phát ra) tại N lớn hơn mức cường độ âm tại M là 20 dB. Cho rằng môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Thời gian thiết bị đó chuyển động từ M đến N có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?
A. 27 s. B. 32 s. C. 47 s. D. 25 s.
- 10.23 Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O . Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60dB, tại B là 20dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là
A. 26 dB. B. 17 dB. C. 34 dB. D. 40 dB.

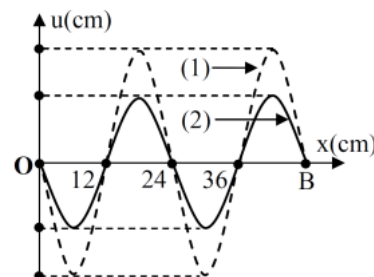


- 10.24 (ĐH 2018) Một nguồn âm điểm đặt tại O phát âm có công suất không đổi trong môi trường đang hướng, không hấp thụ và không phản xạ âm. Ba điểm A, B và C nằm trên cùng một hướng truyền âm. Mức cường độ âm tại A lớn hơn mức cường độ âm tại B là a (dB), mức cường độ âm tại B lớn hơn mức cường độ âm tại C là $3a$ (dB). Biết $5OA=3OB$. Tỷ số OC/OA là
A. 625/81 B. 25/9 C. 625/27 D. 125/27
- 10.25 (ĐH2012) Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Để tại trung điểm M của đoạn OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng
A. 4. B. 3. C. 5. D. 7.
- 10.26 (ĐH 2014) Trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm, có 3 điểm thẳng hàng theo đúng thứ tự A; B; C với $AB=100$ m, $AC=250$ m. Khi đặt tại A một nguồn điểm phát âm công suất P thì mức cường độ âm tại B là 100 dB. Bỏ nguồn âm tại A, đặt tại B một nguồn điểm phát âm công suất $2P$ thì mức cường độ âm tại A và C là
A. 103 dB và 99,5 dB. B. 100 dB và 96,5 dB.
C. 103 dB và 96,5 dB. D. 100 dB và 99,5 dB.
- 10.27 (TN 2017) Tần số của âm cơ bản và họa âm do một dây đàn phát ra tương ứng bằng với tần số của sóng cơ để trên dây đàn có sóng dừng. Trong các họa âm do dây đàn phát ra, có hai họa âm ứng với tần số 2640 Hz và 4400 Hz. Biết âm cơ bản của dây đàn có tần số nằm trong khoảng từ 300 Hz đến 800 Hz. Trong vùng tần số của âm nghe được từ 16 Hz đến 20 kHz, có tối đa bao nhiêu tần số của họa âm (kể cả âm cơ bản) của dây đàn này?
A. 37. B. 30. C. 45. D. 22.
- 10.28 (ĐH 2014) Trong âm nhạc, khoảng cách giữa hai nốt nhạc trong một *quãng* được tính bằng *cung* và *nửa cung* (nc). Mỗi *quãng tám* được chia thành 12 nc. Hai nốt nhạc cách nhau *nửa cung* thì hai âm (cao, thấp) tương ứng với hai nốt nhạc này có tần số thỏa mãn $f_c^{12} = 2f_l^{12}$. Tập hợp tất cả các âm trong một *quãng tám* gọi là một *gam* (âm giai). Xét một *gam* với khoảng cách từ nốt Đồ đến các nốt tiếp theo Rê, Mi, Fa, Sol, La, Si, Đô tương ứng là 2 nc, 4 nc, 5 nc, 7 nc, 9 nc, 11 nc, 12 nc. Trong *gam* này, nếu âm ứng với nốt La có tần số 440 Hz thì âm ứng với nốt Sol có tần số là
A. 330 Hz. B. 392 Hz. C. 494 Hz. D. 415 Hz.
- 10.29 (ĐH 2014) Để ước lượng độ sâu của một giếng cạn nước, một người dùng đồng hồ bấm giây, ghé sát tai vào miệng giếng và thả một hòn đá rơi tự do từ miệng giếng; sau 3 s thì người đó nghe thấy tiếng hòn đá đập vào đáy giếng. Giả sử tốc độ truyền âm trong không khí là 330 m/s, lấy $g = 9,9$ m/s². Độ sâu ước lượng của giếng là
A. 43 m. B. 45 m. C. 39 m. D. 41 m.

11. Một số bài tập vận dụng cao về sóng cơ (không ra trong đề thi giữa kì và học kì)

- 11.1 (ĐH 2016) Ở mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa, cùng pha theo phương thẳng đứng. Ax là nửa đường thẳng nằm ở mặt chất lỏng và vuông góc với AB. Trên Ax có những điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại, trong đó M là điểm xa A nhất, N là điểm kế tiếp với M, P là điểm kế tiếp với N và Q là điểm gần A nhất. Biết $MN=22,25$ cm; $NP=8,75$ cm. Độ dài đoạn QA **gần nhất** với giá trị nào sau đây?
A. 1,2 cm. B. 4,2 cm. C. 2,1 cm. D. 3,1 cm.
- 11.2 (ĐH 2017) Giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B. Hai nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha và cùng tần số 10 Hz. Biết $AB = 20$ cm, tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 0,3 m/s. Ở mặt nước, gọi Δ là đường thẳng đi qua trung điểm của AB và hợp với AB một góc 60° . Trên Δ có bao nhiêu điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại?
A. 7 điểm. B. 9 điểm. C. 7 điểm. D. 13 điểm.
- 11.3 (ĐH 2013) Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ tọa độ vuông góc Oxy (thuộc mặt nước) với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn O_1 còn nguồn O_2 nằm trên trục Oy. Hai điểm P và Q nằm trên Ox có $OP = 4,5$ cm và $OQ = 8$ cm. Dịch chuyển nguồn O_2 trên trục Oy đến vị trí sao cho góc $\widehat{PO_2Q}$ có giá trị lớn nhất thì phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q không còn cực đại nào khác. Trên đoạn OP, điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn
A. 1,1 cm. B. 3,4 cm. C. 2,5 cm. D. 2,0 cm.

- 11.4 (TN 2017) Ở mặt nước, tại hai điểm S_1 và S_2 có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng λ . Cho $S_1S_2 = 5,4\lambda$. Gọi (C) là hình tròn nằm ở mặt nước có đường kính là S_1S_2 . Số vị trí trong (C) mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại và cùng pha với dao động của các nguồn là
A. 18. B. 9. C. 22. D. 11
- 11.5 (ĐH 2017) Ở mặt nước, tại hai điểm S_1 và S_2 có hai nguồn sóng kết hợp, dao động điều hòa, cùng pha theo phương thẳng đứng. Biết sóng truyền trên mặt nước với bước sóng λ , khoảng cách $S_1S_2 = 5,6\lambda$. Ở mặt nước, gọi M là vị trí mà phần tử nước tại đó dao động với biên độ cực đại, cùng pha với dao động của hai nguồn. Khoảng cách ngắn nhất từ M đến đường thẳng S_1S_2 là
A. $0,754\lambda$. B. $0,852\lambda$. C. $0,868\lambda$. D. $0,946\lambda$.
- 11.6 (ĐH 2018) Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng λ . Trên AB có 9 vị trí mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại. C là một điểm ở mặt nước sao cho ABC là tam giác đều. M là một điểm thuộc cạnh CB và nằm trên vân cực đại giao thoa bậc nhất ($MA - MB = \lambda$). Biết phần tử tại M dao động cùng pha với nguồn. Độ dài đoạn AB gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. $4,5\lambda$ B. $4,7\lambda$ C. $4,3\lambda$ D. $4,9\lambda$
- 11.7 (ĐH 2018) Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng λ . Trên AB có 9 vị trí mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại. C và D là hai điểm ở mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. M là một điểm thuộc cạnh CD và nằm trên vân cực đại giao thoa bậc nhất ($MA - MB = \lambda$). Biết phần tử tại M dao động ngược pha với các nguồn. Độ dài đoạn AB gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. $4,6\lambda$. B. $4,4\lambda$. C. $4,7\lambda$. D. $4,3\lambda$
- 11.8 (THPTQG 2019) Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm A và B có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng λ trên đoạn thẳng AB có 20 điểm cực tiểu giao thoa. C là điểm trên mặt chất lỏng mà ABC là tam giác đều. Trên đoạn AC có hai điểm cực đại giao thoa liên tiếp mà phần tử chất lỏng tại đó dao động cùng pha với nhau. Đoạn thẳng AB có độ dài gần nhất với giá trị nào sau đây
A. $10,14\lambda$ B. $9,57\lambda$ C. $10,36\lambda$ D. $9,92\lambda$
- 11.9 (THPTQG 2020) Một sợi dây dài 96 cm căng ngang, có hai đầu A và B cố định. M và N là hai điểm trên dây với $MA = 75$ cm và $NA = 93$ cm. Trên dây có sóng dừng với số bụng nằm trong khoảng từ 5 bụng đến 19 bụng. Biết phần tử dây tại M và N dao động cùng pha và cùng biên độ. Gọi d là khoảng cách từ M đến điểm bụng gần nó nhất. Giá trị của d gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. 6,3 cm. B. 1,8 cm. C. 3,3 cm. D. 4,8 cm.
- 11.10 (ĐH 2014) Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng ổn định với khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 6 cm. Trên dây có những phần tử sóng dao động với tần số 5 Hz và biên độ lớn nhất là 3 cm. Gọi N là vị trí của một nút sóng; C và D là hai phần tử trên dây ở hai bên của N và có vị trí cân bằng cách N lần lượt là 10,5 cm và 7 cm. Tại thời điểm t_1 , phần tử C có li độ 1,5 cm và đang hướng về vị trí cân bằng. Vào thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{79}{40}s$, phần tử D có li độ là
A. -0,75 cm B. 1,50 cm C. -1,50 cm D. 0,75 cm
- 11.11 (ĐH 2015) Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định đang có sóng dừng với tần số f xác định. Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm, 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng sợi dây tại thời điểm t_1 (đường 1) và $t_2 = t_1 + \frac{11}{12f}$ (đường 2). Tại thời điểm t_1 , li độ của phần tử dây ở N bằng biên độ của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 60 cm/s. Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P là
A. $20\sqrt{3}$ cm/s. B. 60 cm/s. C. $-20\sqrt{3}$ cm/s. D. -60 cm/s.
- 11.12 (MH 2017) Một sợi dây đàn hồi có chiều dài 9a với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trong các phần tử dây mà tại đó sóng tới và sóng phản xạ hình sin lệch pha nhau $\pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi$ (với k là các số nguyên) thì hai phần tử dao động ngược pha cách nhau một khoảng gần nhất là A. Trên dây, khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dao động cùng pha với biên độ bằng một nửa biên độ của bụng sóng là
A. $8,5a$. B. $8a$. C. $7a$. D. $7,5a$.



CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

12. Đại cương về dòng điện xoay chiều (14 câu)

- 12.1 (THPTQG 2019) Dòng điện xoay chiều trong một đoạn mạch có cường độ là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ ($\omega > 0$). Đại lượng ω được gọi là
 A. tần số góc của dòng điện
 B. cường độ dòng điện cực đại
 C. pha của dòng điện
 D. chu kì của dòng điện
- 12.2 (THPTQG 2019) Cường độ dòng điện $i = 4 \cos(120\pi t + \pi/3)$ (A) có pha ban đầu là
 A. 4rad
 B. 120π rad
 C. $\frac{\pi}{6}$ rad
 D. $\frac{\pi}{3}$ rad
- 12.3 (THPTQG 2019) Mối liên hệ giữa cường độ hiệu dụng I và cường độ cực đại I_0 của dòng điện xoay chiều hình sin là:
 A. $I = I_0 \sqrt{2}$
 B. $I = \frac{I_0}{2}$
 C. $I = 2 \cdot I_0$
 D. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$
- 12.4 (THPTQG 2020) Cường độ dòng điện $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi)$ (A) có giá trị hiệu dụng là
 A. 5 A.
 B. $5\sqrt{2}$ A.
 C. π A.
 D. 100π A.
- 12.5 (THPTQG 2019) Điện áp hiệu dụng $u = 220\sqrt{2} \cos 60\pi t$ (V) có giá trị cực đại bằng
 A. $220\sqrt{2}$ V.
 B. 220V.
 C. 60V.
 D. 60π V.
- 12.6 (THPTQG 2019) Suất điện động do một máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra có biểu thức $e = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Giá trị hiệu dụng của suất điện động này bằng
 A. $120\sqrt{2}$ V
 B. 120 V
 C. 100 V
 D. 100π V
- 12.7 (TN 2013) Một dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp để cường độ dòng điện này bằng không là
 A. $1/100$ s
 B. $1/50$ s
 C. $1/200$ s
 D. $1/150$ s.
- 12.8 Một đèn neon đặt dưới điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U=220$ V và tần số $f=50$ Hz. Biết đèn sáng khi điện áp giữa hai cực của nó không nhỏ hơn $155,6$ V (coi bằng $110\sqrt{2}$ V). Tỉ số giữa thời gian đèn sáng và thời gian đèn tắt trong một chu kì của dòng điện là
 A. 1:1
 B. 2:1
 C. 1:2
 D. 2:5
- 12.9 (TN 2013) Đặt điện áp $u=310\cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu một đoạn mạch. Kể từ thời điểm $t=0$, điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch này đạt giá trị 155 V lần đầu tiên tại thời điểm
 A. $1/120$ s
 B. $1/300$ s
 C. $1/60$ s
 D. $1/600$ s
- 12.10 Dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở thuần $R=10\Omega$ có biểu thức $i=2\cos(120\pi t)$ A, t tính bằng giây. Nhiệt lượng Q tỏa ra trên điện trở trong thời gian $t=2$ phút là
 A. $Q = 60$ J.
 B. $Q = 80$ J.
 C. $Q = 2400$ J.
 D. $Q = 4800$ J.
- 12.11 Một vòng dây có diện tích 100cm^2 và điện trở $0,5\Omega$ quay đều với tốc độ 100π (rad/s) trong từ trường đều có cảm ứng từ 0,1T. Nhiệt lượng tỏa ra trong vòng dây khi nó quay được 1000 vòng là?
 A. 15J
 B. 20J
 C. 2J
 D. 0,5J
- 12.12 Một khung dây dẫn phẳng quay đều quanh một trục cố định trong một từ trường đều. Trục quay nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với các đường sức từ trường. Suất điện động cảm ứng cực đại trong khung và từ thông cực đại qua diện tích của khung lần lượt là E_0 và Φ_0 . Tốc độ góc quay của khung là
 A. $\omega = E_0 \Phi_0$.
 B. $\omega = \frac{E_0}{\Phi_0}$.
 C. $\omega = \frac{\Phi_0}{E_0}$.
 D. $\omega = \frac{1}{\sqrt{\Phi_0 E_0}}$
- 12.13 (ĐH 2017) Khi từ thông qua một khung dây dẫn có biểu thức $\Phi = \Phi_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ thì trong khung dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng có biểu thức $e = E_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Biết Φ_0 , E_0 và ω là các hằng số dương. Giá trị của φ là
 A. $-\frac{\pi}{2}$ rad
 B. 0 rad
 C. $\frac{\pi}{2}$ rad
 D. π rad
- 12.14 Một khung dây dẫn có diện tích $S = 50 \text{ cm}^2$ gồm 150 vòng dây quay đều với vận tốc 3000 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc trục quay của khung và có độ lớn $B = 0,002$ T. Tính suất điện động cực đại của suất điện động xuất hiện trong khung.
 A. 0,47(V)
 B. 0,52(V).
 C. 0,62(V).
 D. 0,8(V).

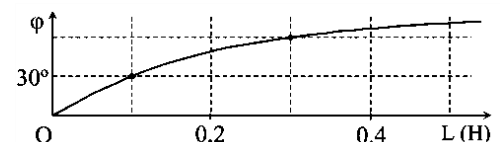
13. Các mạch điện xoay chiều (14 câu)

- 13.1 (THPTQG 2019) Đặt điện áp $u = 60\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu điện trở $R=20\Omega$. Cường độ dòng điện qua điện trở có giá trị hiệu dụng là
- A. 6A B. 3A C. $3\sqrt{2}A$ D. $1,5\sqrt{2}A$
- 13.2 (THPTQG 2020) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu một đoạn mạch chỉ có tụ điện thì dung kháng của tụ điện là Z_C . Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là
- A. $I = \frac{U}{Z_C}$. B. $I = U^2 Z_C$. C. $I = \left(\frac{U}{Z_C}\right)^2$. D. $I = \frac{Z_C}{U}$.
- 13.3 (THPTQG 2020) Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Cảm kháng của cuộn cảm là
- A. $Z_L = \omega/L$. B. $Z_L = L/\omega$. C. $Z_L = \omega L$. D. $Z_L = 1/(\omega L)$.
- 13.4 (THPTQG 2019) Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc $100\pi \text{ rad/s}$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,2}{\pi} \text{H}$. Cảm kháng của cuộn cảm là
- A. 20Ω . B. $20\sqrt{2} \Omega$. C. $10\sqrt{2} \Omega$. D. 40Ω .
- 13.5 (GDTX 2013) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn cảm là:
- A. $i = \omega L U_0 \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ B. $i = \omega L U_0 \cos \omega t$ C. $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ D. $i = \frac{U_0}{\omega L} \cos \omega t$
- 13.6 Phát biểu nào sau đây đúng đối với cuộn cảm thuần.
- A. Cảm kháng của cuộn cảm tỉ lệ với chu kỳ của dòng điện xoay chiều.
B. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm tỉ lệ với tần số dòng điện.
C. Cuộn cảm thuần có tác dụng cản trở dòng điện xoay chiều, không có tác dụng cản trở dòng điện một chiều.
D. Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm thuần và cường độ dòng điện qua nó có thể đồng thời bằng không
- 13.7 Trong mạch có tụ điện thì nhận xét nào sau đây là đúng nhất về tác dụng của tụ điện?
- A. Cho dòng điện xoay chiều đi qua dễ dàng.
B. Cản trở dòng điện xoay chiều.
C. Ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều.
D. Cho dòng điện xoay chiều đi qua đồng thời cũng cản trở dòng điện đó.
- 13.8 (GDTX 2012) Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu một tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} F$. Biểu thức cường độ dòng điện qua tụ điện là
- A. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2) (A)$. B. $i = 2 \cos(100\pi t + \pi/2) (A)$.
C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2) (A)$. D. $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/2) (A)$.
- 13.9 (GDTX 2013) Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi f t$ vào hai đầu một tụ điện. Nếu đồng thời tăng U và f lên 1,5 lần thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ điện sẽ:
- A. tăng 1,5 lần. B. giảm 2,25 lần. C. giảm 1,5 lần. D. tăng 2,25 lần.
- 13.10 (TN 2012) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số f thay đổi được vào hai đầu một cuộn cảm thuần. Khi tần số là 50 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng 3A. Khi tần số là 60 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm bằng
- A. 2,5A. B. 3,6A. C. 2,0A. D. 4,5A.
- 13.11 (CĐ 2014) Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu điện trở thuần R . Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu R có giá trị cực đại thì cường độ dòng điện qua R bằng
- A. $\frac{U_0}{R}$ B. $\frac{\sqrt{2}U_0}{2R}$ C. $\frac{U_0}{R}$ D. 0
- 13.12 Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng
- A. $\frac{U_0}{\sqrt{2}\omega L}$. B. $\frac{U_0}{2\omega L}$. C. $\frac{U_0}{\omega L}$. D. 0.

- 13.13 Đặt điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là 100 V vào hai đầu một cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm có biểu thức $i = 2\cos 100\pi t$ (A). Tại thời điểm điện áp có 50 V và đang tăng thì cường độ dòng điện là
 A. $\sqrt{3}$ A. B. $-\sqrt{3}$ A. C. -1 A. D. 1 A.
- 13.14 Đặt điện áp $u = U_0 \cos(100\pi t - \pi/3)$ V vào hai đầu một tụ điện có điện dung $C = 2 \cdot 10^{-4} / \pi$ F. Ở thời điểm điện áp hai đầu tụ điện là 150V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4A. Biểu thức của cường độ dòng điện
 A. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ A B. $i = 5 \cos(100\pi t + \pi/6)$ A
 C. $i = 5 \cos(100\pi t - \pi/6)$ A D. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ A

14. Mạch có R, L, C mắc nối tiếp (32 câu)

- 14.1. Công thức tính tổng trở của đoạn mạch RLC mắc nối tiếp là
 A. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$ B. $Z = \sqrt{R^2 - (Z_L + Z_C)^2}$
 C. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ D. $Z = R + Z_L + Z_C$
- 14.2. (ĐH2010) Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch; u_1 , u_2 và u_3 lần lượt là điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Hệ thức đúng là
 A. $i = \frac{u}{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$ B. $i = u_3 \omega C$ C. $i = \frac{u_1}{R}$ D. $i = \frac{u_2}{\omega L}$
- 14.3. Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch được xác định bằng hệ thức sau đây:
 A. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \omega^2 C^2}}$ B. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2} \sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}}$
 C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2(R^2 - \omega^2 C^2)}}$ D. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2} \sqrt{R^2 + \omega^2 C^2}}$
- 14.4. Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Góc lệch pha giữa hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch và dòng điện được xác định bởi biểu thức:
 A. $\tan \varphi = -\frac{1}{\omega CR}$ B. $\tan \varphi = -\frac{\omega C}{R}$ C. $\cos \varphi = \omega CR$ D. $\cos \varphi = \frac{R}{\omega C}$
- 14.5. Cường độ dòng điện luôn luôn trễ pha so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch khi
 A. đoạn mạch chỉ có tụ điện C. B. đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.
 C. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp. D. đoạn mạch có L và C mắc nối tiếp.
- 14.6. (THPTQG 2020) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 70 Ω mắc nối tiếp với tụ điện. Biết dung kháng của tụ điện là 240 Ω . Tổng trở của đoạn mạch là
 A. 155 Ω . B. 250 Ω . C. 170 Ω . D. 310 Ω .
- 14.7. (THPTQG 2019) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 10\Omega$, cuộn cảm có cảm kháng $Z_L = 20\Omega$ và tụ điện có dung kháng $Z_C = 20\Omega$. Tổng trở của đoạn mạch là
 A. 50 Ω B. 20 Ω C. 10 Ω D. 30 Ω
- 14.8. (THPTQG 2019) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $R = 20\sqrt{3}\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Biết cuộn cảm có cảm kháng $Z_L = 20\Omega$. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong đoạn mạch là
 A. $\frac{\pi}{4}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{\pi}{6}$ D. $\frac{\pi}{3}$
- 14.9. (ĐH 2017) Đặt điện áp xoay chiều u có tần số góc $\omega = 173,2 \text{ rad/s}$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Gọi i là cường độ dòng điện trong đoạn mạch, φ là độ lệch pha giữa u và i . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của φ theo L. Giá trị của R là



- A. 31,4 Ω . B. 15,7 Ω . C. 30 Ω . D. 15 Ω .

14.10. Khi chỉ mắc vào hai đầu một đoạn mạch chứa điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C vào nguồn điện xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ thì thấy dòng điện i sớm pha $\pi/4$ so với điện áp đặt vào mạch. Khi đoạn mạch có cả điện trở thuần R , tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và cũng đặt vào hai đầu mạch điện áp ở trên thì thấy dòng điện i chậm pha $\pi/4$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Chọn biểu thức đúng?

- A. $Z_C = 2Z_L = R$ B. $R = Z_C = Z_L/2$ C. $Z_L = Z_C = R$ D. $R = 2Z_L = 3Z_C$

14.11. (TN 2009) Khi đặt hiệu điện thế không đổi 12V vào hai đầu một cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L thì dòng điện qua cuộn dây là có cường độ không đổi 0,15A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây này một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua nó là 1A, cảm kháng của cuộn dây khi đó bằng

- A. 30 Ω . B. 60 Ω . C. 40 Ω . D. 50 Ω .

14.12. (TN 2012) Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 150 Ω , tụ điện có điện dung 200/ π μ F và cuộn cảm thuần có độ tự cảm 2/ π H. Biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $i = 0,8 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A). B. $i = 1,8 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A).
C. $i = 1,8 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A). D. $i = 0,8 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A).

14.13. (GDTX2014) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 200\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm 3/ π H và tụ điện có điện dung 20/ π μ F mắc nối tiếp. Khi đó, điện áp giữa hai đầu tụ điện là $u_C = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ (V). Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

- A. $u = 80 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (V). B. $u = 80 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (V).
C. $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ (V). D. $u = 100 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (V).

14.14. (THPTQG 2019) Đặt điện áp $u = 40 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp, trong đó cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Biết giá trị điện trở là 10 Ω và dung kháng của tụ điện là 10 $\sqrt{3}$ Ω . Khi $L = L_1$ thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là $u_L = U_{L0} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (V); khi $L = \frac{2L_1}{3}$ thì biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

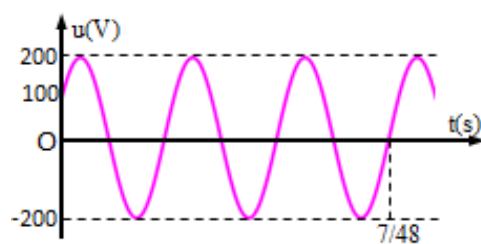
- A. $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A) B. $i = \sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/6)$ (A)
C. $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/6)$ (A) D. $i = \sqrt{3} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A)

14.15. Đặt vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp một điện áp có $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$. Cho biết $U_R = \frac{U}{2}$ và $C = \frac{1}{2L\omega^2}$. Hệ thức đúng liên hệ giữa các đại lượng R, L và ω là:

- A. $R = L\omega$. B. $R = \frac{2L\omega}{\sqrt{3}}$ C. $R = \frac{L\omega}{\sqrt{3}}$ D. $R = \sqrt{3} L\omega$

14.16. Điện áp xoay chiều u vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở có giá trị R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u vào thời gian t như hình vẽ. Biểu thức cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch là $i = 2 \cos(\omega t - \pi/6)$ (A). Giá trị của R và C là

- A. 50 $\sqrt{3}$ Ω ; 1/2 π mF B. 50 $\sqrt{3}$ Ω ; 1/2,5 π mF
C. 50 Ω ; 1/2 π mF D. 50 Ω ; 1/2,5 π mF



14.17. Đặt điện áp $u = 240\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Biết $R = 60\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 1,2/\pi$ H và tụ điện có điện dung $C = 10^{-3}/6\pi$ F. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm bằng 240V thì độ lớn của điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và giữa hai bản tụ điện lần lượt bằng

- A. 240V và 0V B. 120 $\sqrt{2}$ V và 120 $\sqrt{3}$ V
C. 120 $\sqrt{3}$ V và 120V D. 120V và 120 $\sqrt{3}$ V

14.18. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần L , biết điện trở có giá trị gấp 3 lần cảm kháng. Gọi U_R và U_L lần lượt

là điện áp tức thời ở hai đầu điện trở R và ở hai đầu cuộn cảm thuần L ở cùng một thời điểm. Hệ thức đúng là

A. $90u_R^2 + 10u_L^2 = 9U^2$

B. $45u_R^2 + 5u_L^2 = 9U^2$

C. $5u_R^2 + 45u_L^2 = 9U^2$

D. $10u_R^2 + 90u_L^2 = 9U^2$

- 14.19. (TN 2010) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. Tổng trở của đoạn mạch này

bằng

A. $0,5R$.

B. R .

C. $2R$.

D. $3R$.

- 14.20. (GDTX 2012) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch có R , L , C mắc nối tiếp. Khi trong đoạn mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và giữa hai đầu cuộn cảm thuần có cùng giá trị.

B. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch không phụ thuộc vào giá trị điện trở R .

C. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt giá trị cực đại.

- 14.21. (THPTQG 2020) Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch R , L , C mắc nối tiếp thì có cộng hưởng điện. Biết cuộn cảm có cảm kháng $60\ \Omega$. Điện dung của tụ điện có giá trị là

A. $0,60\text{ F}$.

B. $5,31 \cdot 10^{-5}\text{ F}$.

C. $0,19\text{ F}$.

D. $1,67 \cdot 10^{-4}\text{ F}$.

- 14.22. (CD2014) Đặt điện áp $u = U_0 \cos 2\pi ft$ (U_0 không đổi, tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch có R , L , C mắc nối tiếp. Khi tần số là f_1 thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là $36\ \Omega$ và $144\ \Omega$. Khi tần số là 120 Hz thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch cùng pha với u . Giá trị f_1 là

A. 50 Hz

B. 60 Hz

C. 30 Hz

D. 480 Hz

- 14.23. Cho mạch RLC mắc nối tiếp. $L=0,5\text{H}$, $C=14\mu\text{F}$. Hai đầu đoạn mạch mắc vào nguồn điện xoay chiều có điện áp $u=U_0\cos\omega t$, trong đó U_0 không đổi còn f thay đổi được. Khi f tăng từ 30Hz đến 90Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng của mạch

A. tăng lên

B. giảm xuống

C. tăng rồi giảm

D. giảm rồi tăng

- 14.24. Mạch điện X (gồm 3 phần tử: R_1 , L_1 , C_1 mắc nối tiếp) có tần số góc khi cộng hưởng là ω_1 và mạch điện Y (gồm 3 phần tử: R_2 , L_2 , C_2 mắc nối tiếp) có tần số góc khi cộng hưởng là ω_2 . Biết $\omega_1 \neq \omega_2$ và $L_1=2L_2$. Mắc nối tiếp 2 mạch X và Y với nhau thì tần số góc khi cộng hưởng của mạch này là

A. $\omega = \sqrt{\frac{2\omega_1^2 + \omega_2^2}{3}}$

B. $\omega = \sqrt{\frac{\omega_1^2 + 2\omega_2^2}{3}}$

C. $\omega = \omega_1\omega_2$

D. $\omega = \frac{2\omega_1 + \omega_2}{3}$

- 14.25. Mạch RLC có L thay đổi được, đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế $u=200\sqrt{2}\cos 100\pi t\text{ V}$. Điều chỉnh L thì thấy rằng khi $L=L_1=1/\pi\text{ H}$ và $L=L_2=3/\pi\text{ H}$ đều cho cường độ dòng điện bằng nhau, nhưng cường độ tức thời trong hai trường hợp trên lệch pha nhau 120° . Giá trị R và C là :

A. $100/\sqrt{3}\ \Omega$; $10^{-4}/2\pi\text{ F}$

B. $100\ \Omega$; $10^{-4}/2\pi\text{ F}$

C. $100\sqrt{3}\ \Omega$; $10^{-4}/\pi\text{ F}$

D. $100/\sqrt{3}\ \Omega$; $10^{-4}/\pi\text{ F}$

- 14.26. (ĐH 2015) Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều u_1 , u_2 và u_3 có cùng giá trị hiệu dụng nhưng tần số khác nhau vào hai đầu một đoạn mạch có R , L , C nối tiếp thì cường độ dòng điện trong mạch tương ứng là: $i_1=I\sqrt{2}\cos(150\pi t+\pi/3)$; $i_2=I\sqrt{2}\cos(200\pi t+\pi/3)$ và $i_3=I\cos(100\pi t-\pi/3)$. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. i_2 sớm pha so với u_2 . B. i_3 sớm pha so với u_3 . C. i_1 trễ pha so với u_1 . D. i_1 cùng pha với i_2 .

- 14.27. Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R , mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L của cuộn dây và dung kháng Z_C của tụ điện là

A. $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$.

B. $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$.

C. $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$.

D. $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$.

- 14.28. Mạch điện gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được và tụ điện C mắc nối tiếp vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Ban đầu, điện áp hiệu dụng trên các phần tử R, L, C lần lượt là 60V , 120V , 40V . Thay đổi L để điện áp hiệu dụng trên nó là 100V , khi đó điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở bằng

A. $61,5\text{V}$

B. 80V

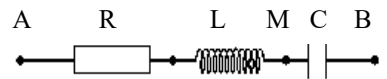
C. $92,3\text{V}$

D. $55,7\text{V}$

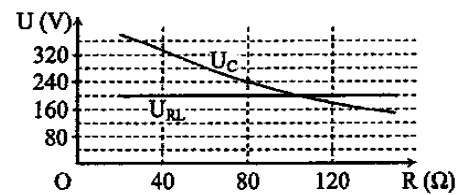
14.29. Mạch RLC nối tiếp $R=100\sqrt{3}\Omega$; $C=\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, cuộn dây thuần cảm.

Khi đặt vào AB một điện áp xoay chiều có tần số $f=50$ Hz thì u_{AB} và u_{AM} lệch pha nhau $\pi/3$. Giá trị L là

- A. $2/\pi$ H B. $\sqrt{3}/\pi$ H C. $3/\pi$ H D. $1/\pi$ H



14.30. (ĐH 2017) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Gọi U_{RL} là điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch gồm R và L, U_C là điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện C. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của U_{RL} và U_C theo giá trị của biến trở R. Khi giá trị của R bằng 80Ω thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu biến trở có giá trị là



- A. 160V B. 140V C. 1,60V D. 180V

14.31. Các thao tác cơ bản khi sử dụng đồng hồ đa năng hiện số (hình vẽ) để đo điện áp xoay chiều cỡ 120 V gồm:

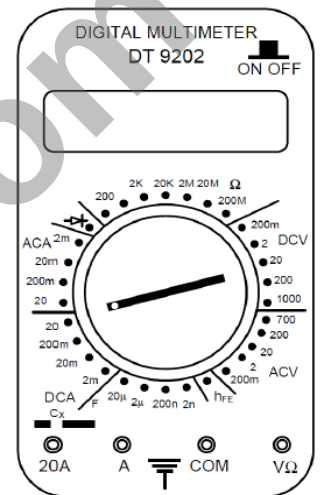
- Nhấn nút ON OFF để bật nguồn của đồng hồ.
- Cho hai đầu đo của hai dây đo tiếp xúc với hai đầu đoạn mạch cần đo điện áp.
- Vặn đầu đánh dấu của núm xoay tới chấm có ghi 200, trong vùng ACV.
- Cắm hai đầu nối của hai dây đo vào hai ổ COM và VΩ.
- Chờ cho các chữ số ổn định, đọc trị số của điện áp.
- Kết thúc các thao tác đo, nhấn nút ON OFF để tắt nguồn của đồng hồ.

Thứ tự đúng các thao tác là

- A. a, b, d, c, e, g. B. c, d, a, b, e, g. C. d, a, b, c, e, g. D. d, b, a, c, e, g.

14.32. Trong bài thực hành khảo sát đoạn mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, để đo điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây, người ta dùng

- ampe kế xoay chiều mắc nối tiếp với cuộn dây.
- ampe kế xoay chiều mắc song song với cuộn dây
- vôn kế xoay chiều mắc nối tiếp với cuộn dây
- vôn kế xoay chiều mắc song song với cuộn dây



15. Công suất tiêu thụ của mạch điện xoay chiều. Hệ số công suất (19 câu)

15.1 (THPTQG 2019) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 750W. Trong khoảng thời gian 6 giờ, điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ là

- A. 4,5kW.h B. 4500kWh C. 16,2kW.h D. 16200kW.h

15.2 (ĐH 2018) Đặt vào hai đầu điện trở một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được. Khi $f=f_0$ và $f=2f_0$ thì công suất tiêu thụ của điện trở tương ứng là P_1 và P_2 . Hệ thức nào sau đây đúng?

- A. $P_2 = 0,5P_1$. B. $P_2 = 2P_1$ C. $P_2 = P_1$ D. $P_2 = 4P_1$

15.3 (THPTQG 2020) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì tổng trở của đoạn mạch là Z. Hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos\varphi$. Công thức nào sau đây đúng?

- A. $\cos\varphi = \frac{2R}{Z}$. B. $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$. C. $\cos\varphi = \frac{Z}{2R}$. D. $\cos\varphi = \frac{Z}{R}$.

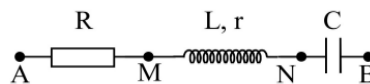
15.4 (THPTQG 2020) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu R là U_R . Hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos\varphi$. Công thức nào sau đây đúng?

- A. $\cos\varphi = U/(U_R)$. B. $\cos\varphi = U_R/U$. C. $\cos\varphi = U/(2U_R)$. D. $\cos\varphi = U_R/(2U)$.

13.15 (TN 2012) Khi nói về đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần, phát biểu nào sau đây đúng?

- Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm tỉ lệ thuận với tần số của dòng điện qua nó.
- Cảm kháng của cuộn cảm tỉ lệ thuận với chu kì của dòng điện qua nó.
- Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm sớm pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện qua nó.
- Hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1.

- 15.5 (THPTQG 2019) Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch là $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). Hệ số công suất của đoạn mạch là
A. 0,8 B. 0,9 C. 0,7 D. 0,5
- 15.6 (TN 2012) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở và giữa hai đầu tụ điện lần lượt là $100\sqrt{3}$ V và 100 V. Hệ số công suất của đoạn mạch là
A. $\sqrt{3}/2$ B. $\sqrt{2}/3$ C. 2 D. $\sqrt{2}/2$
- 15.7 (MH 2017) Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch lúc này là
A. $\frac{\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}}{R}$ B. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}}$ C. $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega C)^{-2}}}$ D. $\frac{\sqrt{R^2 + (\omega C)^{-2}}}{R}$
- 15.8 (THPTQG 2019) Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu của đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch là $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là
A. 110W B. 440W C. 880W D. 220W
- 15.9 (TN 2013) Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu một điện trở thuần thì công suất điện tiêu thụ của điện trở là 1100W. Biểu thức cường độ dòng điện chạy qua điện trở là
A. $i = 10 \cos(100\pi t)$ A B. $i = 5 \cos(100\pi t)$ A
C. $i = 5\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ A D. $i = 10\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ A
- 15.10 (GDTX 2013) Đặt điện áp $u = 200 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần 50Ω mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $200/\pi \mu\text{F}$. Công suất tiêu thụ của mạch là
A. 400 W. B. 50 W. C. 100 W. D. 200 W.
- 15.11 Đặt một điện áp xoay chiều tần số $f = 50$ Hz và giá trị hiệu dụng $U = 80$ V vào hai đầu đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp. Biết cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,6/\pi$ H, tụ điện có điện dung $C = 10^{-4}/\pi$ F và công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là 80W. Giá trị của điện trở thuần R là
A. 80Ω . B. 20Ω . C. 40Ω . D. 30Ω .
- 15.12 Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos 100t$ V vào hai đầu một đoạn mạch AB gồm điện trở thuần $R = 100\Omega$; cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Khi đó, điện áp hai đầu tụ điện là $u_C = 100\sqrt{2} \cos(100t - \pi/2)$ V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng
A. 100 W. B. 300 W. C. 400 W. D. 200 W.
- 15.13 (ĐH 2012, ĐH 2016) Đặt điện áp $u = 400 \cos 100\pi t$ (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 50Ω mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch là 2A. Biết ở thời điểm t, điện áp tức thời giữa hai đầu AB có giá trị 400 V; ở thời điểm $t + 1/400$ (s), cường độ dòng điện tức thời qua đoạn mạch bằng không và đang giảm. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch X là
A. 400 W. B. 200 W. C. 160 W. D. 100 W.
- 15.14 Một điện áp xoay chiều ổn định lần lượt đặt vào hai đầu các đoạn mạch 1 (có điện trở R) và đoạn mạch 2 (gồm cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp) thì cường độ dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng lần lượt là 4A và 3A. Khi đặt điện áp xoay chiều trên vào hai đầu đoạn mạch gồm đoạn mạch 1 và đoạn mạch 2 mắc nối tiếp thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng:
A. 3,6 B. 0,8 C. 0,6 D. 0,48
- 15.15 (ĐH 2017) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên thì dòng điện qua đoạn mạch có cường độ là $i = 2\sqrt{2} \cos \omega t$ (A). Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu AM, ở hai đầu MN và ở hai đầu NB lần lượt là 30 V, 30 V và 100 V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là
A. 200 W. B. 110 W. C. 220 W. D. 100 W.



A. $18\ \Omega$ B. $28\ \Omega$ C. $50\ \Omega$ D. $100\ \Omega$.

15.17 Một đoạn mạch RLC nối tiếp, $L=1/\pi(H)$, hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch là $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$. Mạch tiêu thụ công suất $100W$. Nếu mắc vào hai đầu L một ampe kế có điện trở không đáng kể thì công suất tiêu thụ của mạch không đổi. Giá trị của R và C là

A. $50\Omega, \frac{10^{-4}}{\pi}(F)$ B. $100\Omega, \frac{10^{-4}}{\pi}(F)$ C. $100\Omega, \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}(F)$ D. $50\Omega, \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}(F)$

15.18 (THPTQG 2019) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos 100\pi t(V)$ (U_0 không đổi, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R = 40\Omega$ và cuộn dây có điện trở thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây là U_d . Lần lượt thay R bằng cuộn thuần cảm L có độ tự cảm $\frac{0,2}{\pi}H$, rồi thay L bằng tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{\pi}F$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây trong hai trường hợp đều bằng U_d . Hệ số công suất của cuộn dây bằng

A. 0,447 B. 0,707 C. 0,124 D. 0,747

15.19 (ĐH 2012) Đặt điện áp $u=U_0\cos\omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự gồm một tụ điện, một cuộn cảm thuần và một điện trở thuần mắc nối tiếp. Gọi M là điểm nối giữa tụ điện và cuộn cảm. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu AM bằng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu MB và dòng điện trong đoạn mạch lệch pha $\pi/12$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Hệ số công suất của đoạn mạch MB là

A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B. 0,26 C. 0,50 D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

16. Cực trị của công suất, cường độ dòng điện và hiệu điện thế (27 câu)

16.1 (TN 2013) Đặt điện áp $u=U_0\cos\omega t$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C (với R, L, C không đổi). Khi thay đổi ω để công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại thì hệ thức đúng là:

A. $\omega^2LC-1=0$ B. $\omega^2LCR-1=0$ C. $\omega LC-1=0$ D. $\omega^2LC-R=0$

16.2 (CĐ2012) Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ (U_0 và φ không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần, tụ điện và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Khi $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch có giá trị cực đại thì giá trị của L bằng

A. $\frac{1}{2}(L_1 + L_2)$ B. $\frac{L_1L_2}{L_1+L_2}$ C. $\frac{2L_1L_2}{L_1+L_2}$ D. $2(L_1 + L_2)$.

16.3 Cho đoạn mạch RLC nối tiếp, điện dung C thay đổi được. Khi $C=C_1$ và $C=C_2$ thì công suất của mạch có giá trị như nhau. Hỏi với giá trị nào của C thì công suất của mạch đạt giá trị cực đại?

A. $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ B. $\frac{1}{C} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)$ C. $C = \frac{C_1 + C_2}{2}$ D. $C = C_1 + C_2$

16.4 (GDTX 2013) Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{2\pi}H$ và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{\pi}F$. Để công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại thì biến trở được điều chỉnh đến bằng giá trị:

A. $50\ \Omega$. B. $150\ \Omega$. C. $100\ \Omega$. D. $75\ \Omega$.

16.5 Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u=220\sqrt{2}\cos(100\pi t+\pi/6)V$. Điều chỉnh R người ta thấy có hai giá trị của R là $R_1=10\Omega$ hoặc $R_2=30\Omega$ thì công suất tiêu thụ trên mạch là như nhau. Công suất đó bằng

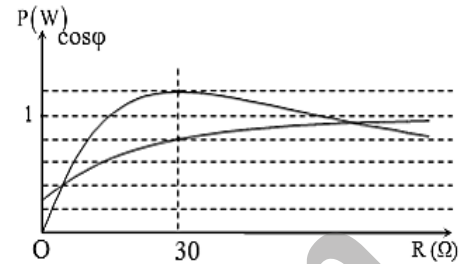
A. 180W B. 320W C. 560W D. 1210W

16.6 Một đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp có R thay đổi được. Khi cho $R=R_1=10\Omega$ hoặc $R=R_2=30\Omega$ thì công suất tiêu thụ của mạch như nhau. Độ lệch pha giữa u và i khi $R=R_1$ là:

A. $\pi/3$ B. $\pi/4$ C. $\pi/6$ D. $\pi/5$

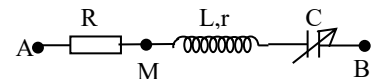
- 16.7 (ĐH2009) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện. Dung kháng của tụ điện là $100\ \Omega$. Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị R_1 và R_2 công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_1$ bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_2$. Các giá trị R_1 và R_2 là:
- A. $R_1 = 50\ \Omega$, $R_2 = 100\ \Omega$. B. $R_1 = 40\ \Omega$, $R_2 = 250\ \Omega$.
C. $R_1 = 50\ \Omega$, $R_2 = 200\ \Omega$. D. $R_1 = 25\ \Omega$, $R_2 = 100\ \Omega$.

- 16.8 (TN 2017) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở, cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tỏa nhiệt P trên biến trở và hệ số công suất $\cos\varphi$ của đoạn mạch theo giá trị R của biến trở. Điện trở của cuộn dây có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?
- A. $10,1\ \Omega$. B. $9,1\ \Omega$.
C. $7,9\ \Omega$. D. $11,2\ \Omega$.



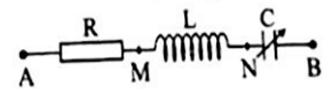
- 16.9 (THPTQG 2019) Đặt điện áp $u = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Điều chỉnh R đến giá trị để công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó, biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là
- A. $u_L = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (V). B. $u_L = 20\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (V).
C. $u_L = 20\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (V). D. $u_L = 20\cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)$ (V).

- 16.10 Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ, trong đó R , L , r , U , f không đổi còn C thay đổi. Biết $R=20\ \Omega$; $L=0,4\text{H}$; $r=5\ \Omega$; $f=60\text{Hz}$. Để U_{MB} nhỏ nhất thì điện dung C bằng
- A. $17,6\ \mu\text{F}$ B. $8,5\ \mu\text{F}$ C. $23,5\ \mu\text{F}$ D. $12,8\ \mu\text{F}$



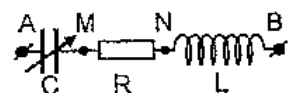
- 16.11 Trong đoạn mạch RLC không phân nhánh: cuộn dây có điện trở thuần $r=20\ \Omega$ và độ tự cảm $L=\frac{1}{5\pi}\text{H}$, tụ điện có điện dung thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều $u=120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ V. Điều chỉnh C để hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn dây cực đại, giá trị cực đại đó là $40\sqrt{2}\text{V}$ thì giá trị của R là:
- A. $30\ \Omega$. B. $20\ \Omega$ C. $40\ \Omega$ D. $50\ \Omega$

- 16.12 (ĐH 2018) Đặt điện áp $u_{AB} = 30\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên, trong đó cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C=C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MN đạt giá trị cực đại và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN là $30\sqrt{2}\text{V}$. Khi $C = 0,5C_0$ thì biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là



- A. $u_{MN}=15\sqrt{3}\cos(100\pi t+5\pi/6)$ (V). B. $u_{MN}=15\sqrt{3}\cos(100\pi t+\pi/3)$ (V)
C. $u_{MN}=30\sqrt{3}\cos(100\pi t+5\pi/6)$ (V) D. $u_{MN}=15\sqrt{3}\cos(100\pi t+\pi/3)$ (V)
- 16.13 Cho mạch điện RLC nối tiếp, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u=U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ V. Khi thay đổi điện dung C của tụ điện để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có giá trị cực đại và bằng $2U$. Quan hệ giữa Z_L và R là
- A. $Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}$ B. $Z_L = 2R$ C. $Z_L = R\sqrt{3}$ D. $Z_L = 3R$

- 16.14 (ĐH2014) Đặt điện áp $u = 200\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ, trong đó điện dung C thay đổi được. Biết điện áp hai đầu đoạn mạch MB lệch pha 45° so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch. Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại bằng U . Giá trị U là

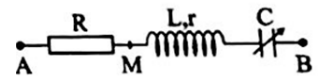


- A. 282 V . B. 100 V . C. 141 V . D. 200 V .

16.15 Cho đoạn mạch RLC nối tiếp, điện dung thay đổi được. Khi $C=C_1$ và $C=C_2$ thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu tụ điện có giá trị như nhau. Hỏi thay đổi điện dung C bằng bao nhiêu để hiệu điện thế hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại?

- A. $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ B. $\frac{1}{C} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$ C. $C = \frac{C_1 + C_2}{2}$ D. $C = C_1 + C_2$

16.16 (ĐH 2018) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω có giá trị dương, không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên, trong đó tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết $R = 5r$, cảm kháng của cuộn dây



$Z_L = 4r$ và $LC\omega^2 > 1$. Khi $C=C_0$ và khi $C=0,5C_0$ thì điện áp giữa hai đầu M, B có biểu thức tương ứng là $u_1 = U_{01} \cos(\omega t + \varphi)$ và $u_2 = U_{02} \cos(\omega t + \varphi)$ (U_{01} và U_{02} có giá trị dương). Giá trị của φ

- A. 0,47 rad. B. 0,62 rad. C. 1,05 rad. D. 0,79 rad.

16.17 Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 30\sqrt{2}$ V vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Biết cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm thay đổi được. Khi điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại thì hiệu điện thế hiệu dụng của tụ điện là 30V. Giá trị hiệu điện thế cực đại hai đầu cuộn dây là

- A. 100V B. 150V C. 60V D. 200V

16.18 (ĐH 2015) Đặt điện áp $u = 400 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở R và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_1 = 10^{-3}/(8\pi)$ F hoặc $C = 2C_1/3$ thì công suất của đoạn mạch có cùng giá trị. Khi $C = C_2 = 10^{-3}/(15\pi)$ F hoặc $C = 0,5C_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi nối một ampe kế xoay chiều (lí tưởng) với hai đầu tụ điện thì số chỉ của ampe kế là

- A. 2,8 A. B. 1,4 A. C. 2,0 A D. 1,0 A

16.19 Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm AM có biến trở R và L thuần cảm. Đoạn MB chỉ có tụ điện C . Đặt $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$. Để điện áp hai đầu AM không phụ thuộc R

phải điều chỉnh tần số ω đạt giá trị là:

- A. $\frac{\omega}{2\sqrt{2}}$ B. $\omega_1\sqrt{2}$ C. $2\omega_1$ D. $\omega\sqrt{2}$

16.20 (ĐH 2017) Đặt điện áp $u = 80\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $20\sqrt{3}\Omega$, cuộn thuần cảm và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung đến giá trị $C = C_0$ để điện áp dụng giữa hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại và bằng 160 V. Giữ nguyên giá trị $C = C_0$ biểu thức cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị là

- A. $i = 2 \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). B. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A).
C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/12)$ (A). D. $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/12)$ (A).

16.21 Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (V) (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{4}{5\pi}$ H và tụ điện mắc nối tiếp. Khi $\omega = \omega_0$ thì cường độ dòng

điện hiệu dụng qua đoạn mạch đạt giá trị cực đại I_m . Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì cường độ dòng điện cực đại qua đoạn mạch bằng nhau và bằng I_m . Biết $\omega_1 - \omega_2 = 200\pi$ rad/s. Giá trị của R bằng

- A. 150 Ω . B. 200 Ω . C. 160 Ω . D. 50 Ω .

16.22 (TN 2017) Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V và tần số f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H. Khi $f = 50$ Hz hoặc $f =$

200 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đều bằng 0,4 A. Điều chỉnh f để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch có giá trị cực đại. Giá trị cực đại này bằng

- A. 0,75 A. B. 0,5 A. C. 1 A. D. 1,25 A.

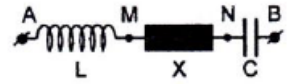
16.23 Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC một nguồn điện xoay chiều có tần số thay đổi được, khi $f_1 = 60$ Hz thì hiệu điện thế hai đầu điện trở bằng hiệu điện thế hai đầu mạch. Khi $f_2 = 120$ Hz thì độ lệch pha của hiệu điện thế hai đầu mạch so với dòng điện là $\pi/4$, khi $f_3 = 150$ Hz thì hệ số công suất của mạch bằng:

- A. 0,472 B. 0,782 C. 0,872 D. 0,581

16.24 Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Biết $L = CR^2$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định, mạch có cùng hệ số công suất với hai giá trị của tần số góc $\omega_1 = 50\pi \text{ rad/s}$ và $\omega_2 = 200\pi \text{ rad/s}$. Hệ số công suất của đoạn mạch khi đó bằng

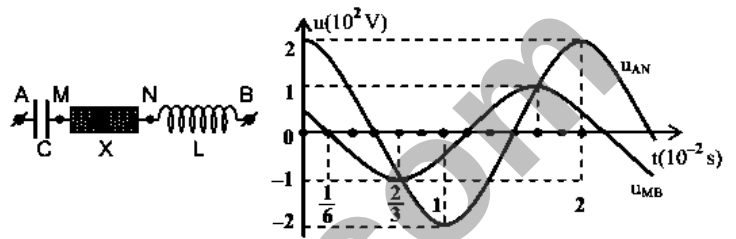
- A. $\frac{2}{\sqrt{13}}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D. $\frac{3}{\sqrt{12}}$

16.25 (ĐH2013) Đoạn mạch nối tiếp gồm cuộn cảm thuần, đoạn mạch X và tụ điện (hình vẽ). Khi đặt vào hai đầu A, B điện áp $u_{AB} = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (V) (U_0 , ω và φ không đổi) thì: $LC\omega^2 = 1$, $U_{AN} = 25\sqrt{2}V$ và $U_{MB} = 50\sqrt{2}V$, đồng thời u_{AN} sớm pha $\pi/3$ so với u_{MB} . Giá trị của U_0 là



- A. $25\sqrt{14}V$ B. $25\sqrt{7}V$ C. $12,5\sqrt{14}V$ D. $12,5\sqrt{7}V$

16.26 (ĐH2014) Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp (hình vẽ). Biết tụ điện có dung kháng Z_C , cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và $3Z_L = 2Z_C$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ. Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và N là



- A. 173V. B. 86 V. C. 122 V D. 102 V.

16.27 Mắc nối tiếp một quạt điện với điện trở R rồi mắc hai đầu đoạn mạch này với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380V. Biết quạt này có các giá trị định mức 220V-187W và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là φ với $\cos\varphi = 0,85$. Để quạt điện này chạy đúng công suất định mức thì R bằng

- A. 180Ω B. 354Ω C. 361Ω D. 175Ω

17. Truyền tải điện năng. Máy biến áp (16 câu)

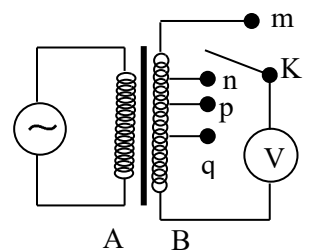
17.1 (THPTQG 2020) Một máy biến áp lí tưởng đạt hoạt động. Gọi U_1 và U_2 lần lượt là điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp và ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở. Nếu máy biến áp này là máy tăng áp thì

- A. $U_2 = 1/U_1$. B. $U_2/U_1 > 1$. C. $U_2/U_1 < 1$. D. $U_2/U_1 = 1$.

17.2 (THPTQG 2020) Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 và N_2 . Nếu máy biến áp này là máy hạ áp thì

- A. $\frac{N_2}{N_1} > 1$. B. $\frac{N_2}{N_1} = 1$. C. $N_2 = \frac{1}{N_1}$. D. $\frac{N_2}{N_1} < 1$.

17.3 Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp A và cuộn thứ cấp B. Cuộn A được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn B gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên B được nối ra các chốt m, n, p, q (như hình vẽ). Số chỉ của vôn kế V có giá trị nhỏ nhất khi K ở chốt nào sau đây



- A. chốt m B. chốt n
C. chốt p D. chốt q

17.4 (MH 2017) Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp nhiều hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp là 1200 vòng, tổng số vòng dây của hai cuộn là 2400 vòng. Nếu đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120 V thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

- A. 240 V. B. 60 V. C. 360 V. D. 40 V.

17.5 Máy biến thế lí tưởng gồm cuộn sơ cấp có 960 vòng, cuộn thứ cấp có 120 vòng nối với tải tiêu thụ. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế hiệu dụng 200V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn thứ cấp là 2A. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp và cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn sơ cấp lần lượt có giá trị nào sau đây?

- A. 25 V; 16A. B. 25V; 0,25A.
C. 1600 V; 0,25A. D. 1600V; 8A.

- 17.6 (ĐH 2013) Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp M_1 một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp M_2 vào hai đầu cuộn thứ cấp của M_1 thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp của M_2 để hở bằng 12,5 V. Khi nối hai đầu cuộn thứ cấp của M_2 với hai đầu cuộn thứ cấp của M_1 thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp của M_2 để hở bằng 50 V. Bỏ qua mọi hao phí. M_1 có tỉ số giữa số vòng dây cuộn sơ cấp và số vòng dây cuộn thứ cấp bằng
A. 6. B. 15. C. 8. D. 4.
- 17.7 (ĐH 2011) Một học sinh quấn một máy biến áp với dự định số vòng dây của cuộn sơ cấp gấp hai lần số vòng dây của cuộn thứ cấp. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn tiếp thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở cuộn thứ cấp để hở và cuộn sơ cấp. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng 0,43. Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 24 vòng dây thì tỉ số điện áp bằng 0,45. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Để được máy biến áp đúng như dự định, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp
A. 40 vòng dây. B. 84 vòng dây. C. 100 vòng dây. D. 60 vòng dây.
- 17.8 (TN 2010) Điện năng truyền tải đi xa thường bị tiêu hao, chủ yếu do tỏa nhiệt trên đường dây. Gọi R là điện trở đường dây, P là công suất điện được truyền đi, U là điện áp tại nơi phát, $\cos\varphi$ là hệ số công suất của mạch điện thì công suất tỏa nhiệt trên dây là
A. $\Delta P = R \frac{P^2}{(U \cos \varphi)^2}$. B. $\Delta P = R \frac{U^2}{(P \cos \varphi)^2}$. C. $\Delta P = \frac{R^2 P}{(U \cos \varphi)^2}$. D. $\Delta P = R \frac{(U \cos \varphi)^2}{P^2}$.
- 17.9 (GDTX2014, ĐH 2016) Khi truyền tải điện năng đi xa, để giảm hao phí điện năng trên đường dây tải điện, người ta dùng biện pháp nào sau đây:
A. Tăng điện trở suất của dây dẫn. B. Giảm tiết diện của dây dẫn.
C. Tăng chiều dài của dây dẫn. D. Tăng điện áp ở nơi truyền đi.
- 17.10 Điện năng được truyền đi xa với công suất không đổi P và hiệu điện thế hiệu dụng 10kV, hiệu suất của quá trình truyền tải là 80%. Để hiệu suất của quá trình truyền tải đạt được là 95% cần tăng hiệu điện thế hiệu dụng trên đường dây truyền tải lên đến
A. 20kV B. 25kV C. 30kV D. 12kV
- 17.11 (ĐH 2012) Điện năng từ một trạm phát điện được đưa đến một khu tái định cư bằng đường dây truyền tải một pha. Cho biết, nếu điện áp tại đầu truyền đi tăng từ U lên $2U$ thì số hộ dân được trạm cung cấp đủ điện năng tăng từ 120 lên 144. Cho rằng chỉ tính đến hao phí trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các hộ dân đều như nhau, công suất của trạm phát không đổi và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng nhau. Nếu điện áp truyền đi là $4U$ thì trạm phát này cung cấp đủ điện năng cho
A. 168 hộ dân. B. 150 hộ dân. C. 504 hộ dân. D. 192 hộ dân.
- 17.12 Tiến hành truyền tải điện xoay chiều một pha từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ, cách nhà máy 10km. Dây dẫn làm bằng kim loại có điện trở suất $\rho = 2,5 \cdot 10^{-8} \Omega m$, tiết diện dây $S = 1,2 \text{ cm}^2$, hệ số công suất của mạch điện là 0,9. Điện áp hiệu dụng và công suất truyền đi ở trạm phát điện tương ứng là 10kV và 5MW. Tính hiệu suất truyền tải điện.
A. 90,75%. B. 88,14%. C. 74,28% D. 87,14%
- 17.13 (GDTX 2013) Khi truyền tải điện năng có công suất không đổi đi xa với đường dây tải điện một pha có điện trở R xác định. Để công suất hao phí trên đường dây tải điện giảm đi 100 lần thì ở nơi truyền đi phải dùng một máy biến áp lí tưởng có tỉ số vòng dây giữa cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là:
A. 100. B. 50. C. 10. D. 40.
- 17.14 Điện áp giữa hai cực của một máy phát điện cần tăng bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện 100 lần, với điều kiện công suất truyền tải đến tải tiêu thụ không đổi? Biết rằng khi chưa tăng điện áp, độ giảm điện thế trên đường dây tải điện bằng 15% điện áp giữa hai cực của máy phát điện. Coi cường độ dòng điện luôn cùng pha với điện áp.
A. 8,515 lần B. 10 lần C. 7,5 lần D. 6,254 lần
- 17.15 (ĐH 2018) Điện năng được truyền từ một nhà máy phát điện gồm 8 tổ máy đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Giờ cao điểm cần cả 8 tổ máy hoạt động, hiệu suất truyền tải đạt 70%. Coi điện áp hiệu dụng ở nhà máy không đổi, hệ số công suất của mạch điện bằng 1, công suất phát điện của các tổ máy khi hoạt động là không đổi và như nhau. Khi công suất tiêu thụ điện ở nơi tiêu thụ giảm còn 72,5% so với giờ cao điểm thì cần bao nhiêu tổ máy hoạt động?
A. 5 B. 6. C. 4. D. 7.

- 17.16 (CĐ 2013) Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là H . Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây. Nếu công suất truyền tải giảm k lần so với ban đầu và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là
- A. $1-(1-H)k^2$ B. $1-(1-H)k$ C. $1-(1-H)/k$ D. $1-(1-H)/k^2$

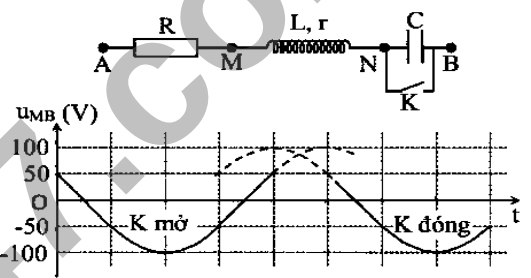
18. Máy phát điện xoay chiều và động cơ điện xoay chiều (13 câu)

- 18.1 (TN 2013) Khi từ thông qua một khung dây dẫn biến thiên theo biểu thức $\Phi = \Phi_0 \cos \omega t$ (với Φ_0 và ω không đổi) thì trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng có biểu thức $e = E_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Giá trị của φ là
- A. 0. B. $-\pi/2$. C. π . D. $\pi/2$.
- 18.2 (CĐ 2014) Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật, diện tích 50cm^2 , gồm 1000 vòng dây, quay đều với tốc độ 25 vòng/giây quanh một trục cố định Δ trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$. Biết Δ nằm trong mặt phẳng khung dây và vuông góc với $\vec{B}$. Suất điện động hiệu dụng trong khung là 200V. Độ lớn của $\vec{B}$ là
- A. 0,18 T. B. 0,72 T. C. 0,36 T. D. 0,51 T.
- 18.3 (GDTX 2013) Một máy phát điện xoay chiều một pha với rôto là nam châm có p cặp cực (p cực nam và p cực bắc). Khi rôto quay đều với tốc độ n vòng/giây thì từ thông qua mỗi cuộn dây của stato biến thiên tuần hoàn với tần số:
- A. $f = np$. B. $f = 60n/p$ C. $f = 60p/n$ D. $f = np/60$
- 18.4 (THPTQG 2019) Rôto của một máy phát điện xoay chiều một pha gồm các nam châm có p cặp cực (p cực nam và p cực bắc). Khi rôto quay đều với tốc độ n vòng/giây thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là
- A. $\frac{p}{n}$ B. $\frac{1}{pn}$ C. $\frac{n}{p}$ D. $n.p$
- 18.5 (TN 2009) Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ.
- A. 480 vòng/phút. B. 75 vòng/phút. C. 25 vòng/phút. D. 750 vòng/phút.
- 18.6 Phát biểu nào sau đây là đúng với máy phát điện xoay chiều?
- A. Tần số của suất điện động tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.
- B. Cơ năng cung cấp cho máy phát được biến đổi hoàn toàn thành điện năng.
- C. Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện ở cuộn dây của phần ứng, không xuất hiện ở cuộn dây của phần cảm.
- D. Biên độ của suất điện động cảm ứng tỉ lệ với số vòng dây của phần ứng.
- 18.7 Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm mười cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp, mỗi cuộn dây gồm 100 vòng. Phần cảm là rôto gồm 5 cặp cực quay với tốc độ góc 600 vòng/phút. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây của phần ứng là $1,7/\pi$ mWb. Suất điện động hiệu dụng của máy là:
- A. 60V B. 120V C. 160 V D. 100V
- 18.8 (ĐH 2017) Hai máy phát điện xoay chiều một pha A và B (có phần cảm là rôto) đang hoạt động ổn định, phát ra hai suất điện động có cùng tần số 60 Hz. Biết phần cảm của máy A nhiều hơn phần cảm của máy B 2 cặp cực (2 cực bắc, 2 cực nam) và trong 1 giờ số vòng quay của rôto hai máy chênh lệch nhau 18000 vòng. Số cặp cực của máy A và máy B lần lượt là
- A. 4 và 2. B. 5 và 3. C. 6 và 4. D. 8 và 6.
- 18.9 (THPTQG 2019) Trong máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động bình thường. Các suất điện động cảm ứng trong ba cuộn dây của phần ứng từng đôi một lệch pha nhau
- A. $\frac{2\pi}{3}$. B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{3\pi}{4}$ D. $\frac{\pi}{2}$
- 18.10 (ĐH 2017) Một máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động ổn định. Suất điện động trong ba cuộn dây của phần ứng có giá trị e_1 , e_2 và e_3 . Ở thời điểm mà $e_1 = 30$ V thì $|e_2 - e_3| = 30$ V. Giá trị cực đại của e_1 là
- A. 40,2 V. B. 51,9V. C. 34,6 V. D. 45,1 V.

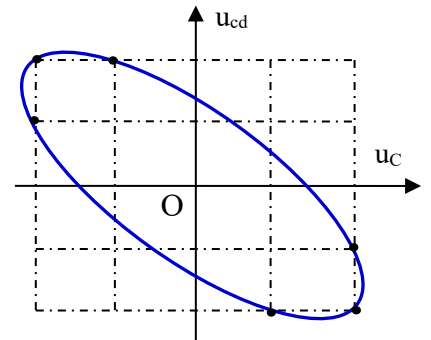
- 18.11 (TN2009) Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto
- lớn hơn tốc độ quay của từ trường
 - nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường
 - luôn bằng tốc độ quay của từ trường
 - có thể lớn hơn hoặc bằng tốc độ quay của từ trường, tùy thuộc tải
- 18.12 (ĐH2014) Một động cơ điện tiêu thụ công suất điện 110 W, sinh ra công suất cơ học bằng 88 W. Tỉ số của công suất cơ học với công suất hao phí ở động cơ bằng
- 3.
 - 4.
 - 2.
 - 5.
- 18.13 Một hộ gia đình có một xưởng cơ khí sử dụng động cơ điện xoay chiều có hiệu suất 80%. Khi động cơ hoạt động nó sinh ra một công suất cơ là 7,5 kW. Biết mỗi ngày động cơ hoạt động 8 giờ và giá tiền của một “số” điện tính cho hộ sản xuất là 2000VND. Trong một tháng 30 ngày thì số tiền mà hộ gia đình đó phải trả là:
- 1350000 VND.
 - 5400000VND.
 - 2700000VND.
 - 4500000VND.

19. Một số bài tập vận dụng cao (không ra vào các kì thi giữa kì và cuối kì)

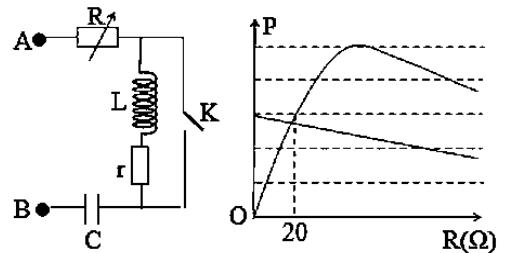
- 19.1 (ĐH2017) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB. Hình bên là sơ đồ mạch điện và một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_{MB} giữa hai điểm M, B theo thời gian t khi K mở và khi K đóng. Biết điện trở $R=2r$. Giá trị của U là
- 193,2V
 - 187,1V
 - 136,6V
 - 122,5V



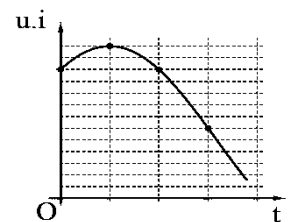
- 19.2 (THPTQG 2019) Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện C và cuộn dây có trở thuần mắc nối tiếp. Hình bên là đồ thị đường cong biểu diễn mối liên hệ của điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây (u_{cd}) và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện C (u_C). Độ lệch pha giữa u_{cd} và u_C có giá trị là:
- 2,68 rad.
 - 2,09 rad.
 - 2,42 rad.
 - 1,83 rad.



- 19.3 (ĐH 2016) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ, R là biến trở, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , tụ điện có điện dung C . Biết $LC\omega^2 = 2$. Gọi P là công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB. Đồ thị trong hệ tọa độ vuông góc ROP biểu diễn sự phụ thuộc của P vào R trong trường hợp K mở ứng với đường (1) và trong trường hợp K đóng ứng với đường (2) như hình vẽ. Giá trị của điện trở r bằng

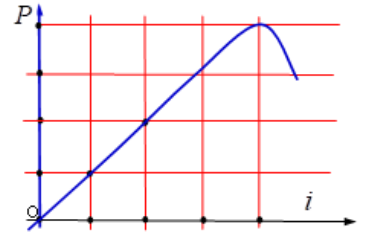


- 180 Ω .
 - 60 Ω .
 - 20 Ω .
 - 90 Ω .
- 19.4 (ĐH 2018) Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì dòng điện trong đoạn mạch có cường độ i . Hình bên là một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tích $u.i$ theo thời gian t . Hệ số công suất của đoạn mạch là
- 0,625.
 - 0,866.
 - 0,500.
 - 0,707.



19.5 (THPTQG 2020) Đặt điện áp xoay chiều u có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 50Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch là i . Hình bên là một phần đường cong biểu diễn mối liên hệ giữa i và p với $p=ui$. Giá trị của L **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 0,09 H
B. 0,12 H
C. 0,42 H
D. 0,35 H



19.6 (ĐH2014) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t(V)$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm đèn sợi đốt có ghi 220V – 100W, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Khi đó đèn sáng đúng công suất định mức. Nếu nối tắt hai bản tụ điện thì đèn chỉ sáng với công suất bằng 50W. Trong hai trường hợp, coi điện trở của đèn như nhau, bỏ qua độ tự cảm của đèn. Dung kháng của tụ điện **không thể** là giá trị nào trong các giá trị sau?

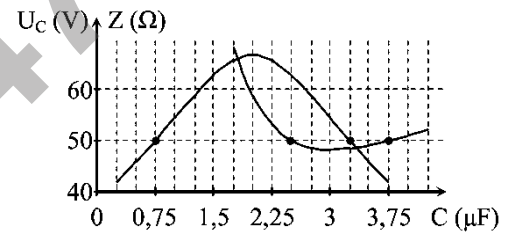
- A. 345Ω . B. 484Ω . C. 475Ω . D. 274Ω .

19.7 (MH 2017) Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình vẽ (tụ điện có điện dung C thay đổi được). Điều chỉnh C đến giá trị C_0 để điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt cực đại, khi đó điện áp tức thời giữa A và M có giá trị cực đại là 84,5 V. Giữ nguyên giá trị C_0 của tụ điện. Ở thời điểm t_0 , điện áp hai đầu: tụ điện; cuộn cảm thuần và điện trở có độ lớn lần lượt là 202,8 V; 30 V và U_R . Giá trị U_R bằng

- A. 50 V. B. 60 V. C. 30 V. D. 40 V.

19.8 (MH 2017) Cho đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp, trong đó giá trị điện dung C thay đổi được. Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng U và tần số f không đổi. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng U_C giữa hai bản tụ điện và tổng trở Z của đoạn mạch theo giá trị của điện dung C . Giá trị của U gần nhất với giá trị nào sau đây?

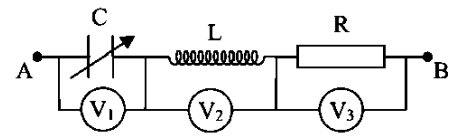
- A. 40 V. B. 35 V. C. 50 V. D. 45 V.



19.9 (ĐH 2017) Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 100Ω , cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung

C thay đổi được (hình vẽ). V_1, V_2 và V_3 là các vôn kế xoay chiều có điện trở rất lớn. Điều chỉnh C để tổng số chỉ của ba vôn kế có giá trị cực đại, giá trị cực đại này là

- A. 248 V. B. 284 V. C. 361 V. D. 316 V.

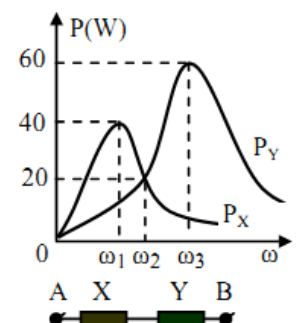


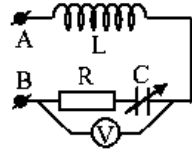
19.10 (ĐH 2016) Đặt điện áp $u = U_0\cos\omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm: điện trở, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại và công suất của đoạn mạch bằng 50% công suất của đoạn mạch khi có cộng hưởng. Khi $C = C_1$ thì điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng U_1 và trễ pha φ_1 so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Khi $C = C_2$ thì điện áp giữa hai bản tụ điện có giá trị hiệu dụng U_2 và trễ pha φ_2 so với điện áp hai đầu đoạn mạch. Biết $U_2 = U_1$; $\varphi_2 = \varphi_1 + \pi/3$. Giá trị φ_1 bằng

- A. $\pi/4$. B. $\pi/12$. C. $\pi/9$. D. $\pi/6$.

19.11 (ĐH 2015) Lần lượt đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu của đoạn mạch X và vào hai đầu của đoạn mạch Y; với X và Y là các đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Trên hình vẽ, P_X và P_Y lần lượt biểu diễn quan hệ công suất tiêu thụ của X với ω và của Y với ω . Sau đó, đặt điện áp u lên hai đầu đoạn mạch AB gồm X và Y mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của hai cuộn cảm thuần mắc nối tiếp (có cảm kháng Z_{L1} và Z_{L2}) là $Z_L = Z_{L1} + Z_{L2}$ và dung kháng của hai tụ điện mắc nối tiếp (có dung kháng Z_{C1} và Z_{C2}) là $Z_C = Z_{C1} + Z_{C2}$. Khi $\omega = \omega_2$, công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB có giá trị **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 14 W. B. 10 W. C. 22 W. D. 18 W.

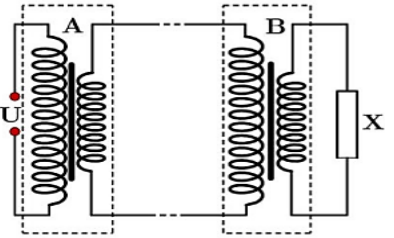


- 19.12 (CĐ2014) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn dây và tụ điện. Biết cuộn dây có hệ số công suất 0,8 và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Gọi U_d và U_C là điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện. Điều chỉnh C để $(U_d + U_C)$ đạt giá trị cực đại, khi đó tỉ số của cảm kháng với dung kháng của đoạn mạch là
A. 0,60. B. 0,71. C. 0,50. D. 0,80.
- 19.13 (ĐH2013) Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (V) (f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở R và tụ điện có điện dung C , với $CR^2 < 2L$. Khi $f = f_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại. Khi $f = f_2 = f_1\sqrt{2}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại. Khi $f = f_3$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại $U_{L\max}$. Giá trị của $U_{L\max}$ gần giá trị nào nhất sau đây?
A. 173 V B. 57 V C. 145 V D. 85 V.
- 19.14 Đặt điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (ω thay đổi được) vào mạch điện gồm điện trở thuần $R=100\Omega$, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Khi điều chỉnh ω người ta thấy rằng, nếu $\omega=\omega_1=100\pi$ rad/s thì điện áp giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại, nếu $\omega=\omega_2=64\pi$ rad/s thì điện áp giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại. Điện áp giữa hai bản tụ điện khi $\omega=64\pi$ rad/s gần giá trị nào nhất sau đây?
A. 220V. B. 320V. C. 180V. D. 200V.
- 19.15 (ĐH2014) Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (f thay đổi được, U tỉ lệ thuận với f) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM mắc nối tiếp với đoạn mạch MB. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C , đoạn mạch MB chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Biết $2L > R^2C$. Khi $f=60$ Hz hoặc $f=90$ Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có cùng giá trị. Khi $f=30$ Hz hoặc $f=120$ Hz thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi $f=f_1$ thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch MB lệch pha một góc 135° so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của f_1 bằng.
A. 60 Hz B. 80 Hz C. 50 Hz D. 120 Hz
- 19.16 (ĐH 2015) Đặt một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 20 V vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng có tổng số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là 2200 vòng. Nối hai đầu cuộn thứ cấp với đoạn mạch AB (hình vẽ); trong đó, điện trở R có giá trị không đổi, cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,2H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị $C=\frac{10^{-3}}{3\pi^2}$ (F) thì vôn kế (lí tưởng) chỉ giá trị cực đại và bằng 103,9 V (lấy là $60\sqrt{3}$ V). Số vòng dây của cuộn sơ cấp là
A. 400 vòng B. 1650 vòng C. 550 vòng D. 1800 vòng
- 
- 19.17 (ĐH 2016) Từ một trạm điện, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất truyền đến nơi tiêu thụ luôn không đổi, điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Ban đầu, nếu ở trạm điện chưa sử dụng máy biến áp thì điện áp hiệu dụng ở trạm điện bằng 1,2375 lần điện áp hiệu dụng ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây truyền tải giảm 100 lần so với lúc đầu thì ở trạm điện cần sử dụng máy biến áp có tỉ lệ số vòng dây của cuộn thứ cấp với cuộn sơ cấp là
A. 8,1. B. 6,5. C. 7,6. D. 10.
- 19.18 (ĐH2013) Điện năng được truyền từ nơi phát đến một khu dân cư bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây và không vượt quá 20%. Nếu công suất sử dụng điện của khu dân cư này tăng 20% và giữ nguyên điện áp ở nơi phát thì hiệu suất truyền tải điện năng trên chính đường dây đó là
A. 85,8%. B. 87,7%. C. 89,2%. D. 92,8%.
- 19.19 (ĐH2017) Điện năng được truyền từ trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Ban đầu hiệu suất truyền tải là 80%. Cho công suất truyền đi không đổi và hệ số công suất ở nơi tiêu thụ (cuối đường dây tải điện) luôn bằng 0,8. Để giảm hao phí trên đường dây 4 lần thì cần phải tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện lên n lần. Giá trị của n là
A. 2,1 B. 2,2 C. 2,3 D. 2,0

19.20 (ĐH2017) Điện năng được truyền từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết đoạn mạch tại nơi tiêu thụ (cuối đường dây tải điện) tiêu thụ điện với công suất không đổi và có hệ số công suất luôn bằng 0,8. Để tăng hiệu suất của quá trình truyền tải từ 80% lên 90% thì cần tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện lên

- A. 1,33 lần. B. 1,38 lần. C. 1,41 lần. D. 1,46 lần.

19.21 (TN 2017) Điện năng được truyền từ đường dây điện một pha có điện áp hiệu dụng ổn định 220 V vào nhà một hộ dân bằng đường dây tải điện có chất lượng kém. Trong nhà của hộ dân này, dùng một máy biến áp lí tưởng để duy trì điện áp hiệu dụng ở đầu ra luôn là 220 V (gọi là máy ổn áp). Máy ổn áp này chỉ hoạt động khi điện áp hiệu dụng ở đầu vào lớn hơn 110 V. Tính toán cho thấy, nếu công suất sử dụng điện trong nhà là 1,1 kW thì tỉ số giữa điện áp hiệu dụng ở đầu ra và điện áp hiệu dụng ở đầu vào (tỉ số tăng áp) của máy ổn áp là 1,1. Coi điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Nếu công suất sử dụng điện trong nhà là 2,2kW thì tỉ số tăng áp của máy ổn áp bằng



- A. 1,55 B. 2,20 C. 1,62 D. 1,26

19.22 (THPTQG 2020) Điện năng được truyền tải từ máy hạ áp A đến máy hạ áp B bằng đường dây tải điện một pha như sơ đồ hình bên. Cuộn sơ cấp của A được nối với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi, cuộn thứ cấp của B được nối với tải tiêu thụ X. Gọi tỉ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp của A là k_1 , tỉ số giữa số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp của B là k_2 . Ở tải tiêu thụ, điện áp hiệu dụng như nhau, công suất tiêu thụ điện như nhau trong hai trường hợp: $k_1 = 32$ và $k_2 = 68$ hoặc $k_1 = 14$ và $k_2 = 162$. Coi các máy hạ áp là lí tưởng, hệ số công suất của các mạch điện luôn bằng 1. Khi $k_1 = 32$ và $k_2 = 68$ thì tỉ số công suất hao phí trên đường dây truyền tải và công suất ở tải tiêu thụ là

- A. 0,107. B. 0,052.
C. 0,009. D. 0,019.

19.23 (ĐH 2010) Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ $3n$ vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3}$ A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $2n$ vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là

- A. $2R\sqrt{3}$ B. $2R/\sqrt{3}$ C. $R\sqrt{3}$ D. $R/\sqrt{3}$

19.24 (ĐH 2013) Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp gồm điện trở $69,1\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung $176,8\mu F$. Bỏ qua điện trở thuần của các cuộn dây của máy phát. Biết rôto máy phát có hai cặp cực. Khi rôto quay đều với tốc độ $n_1=1350$ vòng/phút hoặc $n_2=1800$ vòng/phút thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là như nhau. Độ tự cảm L có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,8H B. 0,7H C. 0,6H D. 0,2H

.....Hết.....